This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

# JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

**Abonnements** (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Siam, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

**Avis.**

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

**VIII^e Volume. — 16^e année.** **N° 3.** ***Berne, 25 Mars 1884.***



**SOMMAIRE.**

I. Des progrès de l'éclairage électrique, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite et fin). — II. Polarité et neutralité magnétique, par M. le Prof. D. E. Hughes, F. R. S. (traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur). — III. La télégraphie dans le Royaume de Siam. — IV. Statistique comparative de 1882: I. Renseignements principaux (complément); II. renseignements accessoires et spéciaux. — V. Bibliographie. — VI. Sommaire bibliographique. — VII. Nouvelles.


## Des progrès de l'éclairage électrique


par M. ROTHEN

**Directeur-adjoint des télégraphes suisses.**


*(Suite et fin).*

### 2° Amélioration de la fixité et de l'uniformité de la lumière.

Nous passons au second ordre d'idées dans lequel la lumière électrique a fait l'objet de perfectionnements notables, nous voulons parler des efforts ayant pour but de la rendre plus tranquille, plus uniforme et plus agréable à l'œil.

Le caractère vacillant de la lumière à arc est généralement connu. Un éclat instantané est parfois suivi d'un abaissement subit allant presque jusqu'à l'extinction. Ces vacillations sont très-désagréables à l'œil et constituent un des plus graves inconvénients de la lumière électrique. Il est donc tout naturel que les inventeurs et constructeurs aient particulièrement dirigé leur attention sur ce défaut et se soient efforcés de le faire disparaître. Si l'on n'a pas encore triomphé de tous les obstacles que présente son élimination, on n'est point cependant sans constater des progrès considérables. Dès aujourd'hui, les installations d'éclairage électrique les mieux réussies n'accusent plus que de rares défaillances, et les résultats déjà obtenus donnent lieu d'espérer en toute confiance que le problème de la fixité et de l'uniformité de la lumière ne tardera pas à trouver sa solution complète.

L'instabilité de la lumière à arc doit être attribuée à quatre causes différentes. La première est la marche irrégulière des machines qui fournissent la force motrice; la seconde, le mode même de construction des dynamos; la troisième, le peu de sensibilité des lampes et la dernière, l'inégalité de la masse des charbons. C'est dans ces quatre directions que se sont effectués les perfectionnements.

Pour améliorer les conditions de la production de la force motrice, l'on a commencé à construire des machines à vapeur spécialement établies en vue de la lumière électrique — comme, par exemple, la machine Brotherhood à 3 et 4 cylindres — et à apporter un grand soin à l'établissement du régulateur. Le système d'accoupler la dynamo à une machine à vapeur qui doit exécuter encore un autre travail a été complètement abandonné, et l'on est ainsi arrivé à un fonctionnement assez régulier.

Quant au mode de construction des machines dynamo-électriques, nous nous référons aux développements que, dans notre article précédent, nous avons donnés sur la théorie de ces machines et qui, au moyen de la courbe caractéristique, montrent clairement de quelle manière on peut obtenir les meilleurs résultats. Nous ferons particulièrement observer qu'une machine double fonctionne beaucoup mieux qu'une machine simple. Avec des excitatrices séparées, en effet, la force du champ magnétique est indépendante de la vitesse de rotation de la machine principale et la force du courant est donc en rapport direct avec la vitesse, conditions auxquelles une ma-

chine simple satisfait moins complètement. Supposons que la vitesse de rotation diminue de $a\,^0/_0$, la force du champ magnétique diminuera aussi de $a\,^0/_0$. Quant à la force électro-motrice, elle aurait diminué aussi de $a\,^0/_0$ si la vitesse de rotation était restée la même; mais cette vitesse ayant diminué dans la même proportion, la perte totale sur la force électro-motrice est de $a^2\,^0/_0$. Cet exemple fait en même temps voir la grande influence qu'exerce sur la régularité de la lumière le fonctionnement normal de la machine qui fournit la force motrice et combien il est nécessaire d'éviter que la courroie glisse sur les cylindres.

La troisième raison, avons-nous dit, des irrégularités de la lumière à arc est le peu de sensibilité des lampes. C'est là probablement la cause qu'il sera le plus difficile de faire complètement disparaître. Pour qu'une lampe fonctionnât parfaitement bien, il faudrait que la distance entre les deux charbons restât toujours la même. L'on ne saurait atteindre, avec une exactitude mathématique, à ce degré de perfection, mais on tend à s'en rapprocher autant que possible, en faisant corriger automatiquement par la lampe elle-même les plus petites différences d'intervalle, au fur et à mesure qu'elles se produisent. Une des meilleures lampes, sous ce rapport, est la lampe Jaspar dont nous avons déjà donné une description dans le *Journal télégraphique* (année 1882, page 126).

Nous arrivons maintenant à la quatrième cause, celle de la composition des charbons. Cette composition s'est peu à peu modifiée complètement. Humphrey Davy, tout d'abord, employait du charbon de bois. Plus tard et pendant longtemps, on a scié les résidus des cornues des usines à gaz, mais la matière est trop peu homogène pour donner de bons résultats. Tantôt c'est un fragment du charbon qui se détache avec éclat et amène presque l'extinction de la lampe, tantôt ce sont des parties très-douces qui se présentent et produisent une brusque augmentation de lumière; tantôt, enfin, ce sont des corps étrangers que l'on rencontre çà et là mêlés au charbon, des sels par exemple, et qui donnent à la flamme une couleur spéciale. Aujourd'hui, on n'emploie plus pour les lampes à arc que des charbons artificiels qui sont supérieurs aux charbons de cornue sous tous les rapports. Ceux de Gaudoin et de Napoli sont considérés comme les meilleurs. Le dernier de ces fabricants a établi une usine où la fabrication se fait en grand avec du charbon de cornue finement pulvérisé et mélangé avec du goudron dans la proportion de 3 à 1. La pâte est soumise à une presse hydraulique d'où sortent les bâtons dans les dimensions voulues. Ils sont ensuite passés au feu à plusieurs reprises, puis remplis de sirop de sucre dans une chaudière à vide et enfin recuits de nouveau. On répète, s'il le faut, toute la série de ces opérations. Ces charbons sont excellents; la cassure en est d'un grain fin et d'une couleur gris d'acier; ils sont encore plus durs que le charbon de cornue, ont une haute conductibilité et, par conséquent, ne se chauffent pas sur une longue distance des pointes et s'usent lentement.

On a aussi essayé de revêtir les charbons d'une calotte de cuivre ou de nickel galvanisé. Une autre spécialité est celle du charbon à mèche, que fabriquent MM. Siemens frères, à Charlottenbourg. Elle fournit aussi une lumière très-régulière.

Les vacillations ne sont pas le seul reproche qu'on ait adressé à la lumière électrique. On a critiqué aussi la nature même de son éclat. On lui reproche de fatiguer les yeux, d'avoir quelque chose de froid, de blême, d'aigu qui en rend pénible la continuité. En premier lieu, nous ferons observer que l'on peut avoir la lumière électrique sous toute nuance voulue: rouge, jaune, blanche, bleuâtre, suivant le degré de tension de l'électricité employée. Les plus fortes tensions, telles que celles dont on fait usage dans le système d'éclairage Brush, fournissent une lumière bleuâtre qui, pour notre œil habitué à la lumière jaune du gaz, produit effectivement un effet bizarre.

Quant à l'éclat trop perçant de la lumière, il peut être diminué au moyen de globes en verre dépoli ou par l'éclairage indirect (éclairage du plafond). Ces adoucissements ne s'obtiennent naturellement qu'au prix d'une perte notable de lumière, mais la réussite est complète. Tout dernièrement on a imaginé des globes de fils de verre qui dispersent la lumière sans trop la diminuer. Il existe, en outre, des lampes, comme celle du système Soleil, qui donnent à la lumière le caractère de celle du gaz.

La solution la plus parfaite, au point de vue de la tranquillité et de l'agrément de la lumière électrique, est la lampe à incandescence, sur laquelle nous reviendrons plus en détail, à l'occasion de la division de la lumière où elle joue un rôle prépondérant. Ici, la constance et la fixité sont si remarquables qu'on est allé jusqu'à les lui reprocher comme des défauts. C'est le cas de la délégation envoyée à Londres par le Conseil municipal de Paris et rendant, en ces termes, compte de l'éclairage de la grande voie appelée Holborn Viaduct. „La délégation a été frappée de la tristesse et du caractère sépulcral que lui donne la fixité absolue de cette lumière dans laquelle rien ne vibre.“ On ne saurait faire un plus grand éloge de la lumière électrique. Ce même reproche, on l'a fait également à l'éclairage électrique de l'Hôtel-de-Ville de Paris. „Votre lumière est trop

fixe et ne possède pas ces oscillations qui donnent à la flamme du gaz son aspect chaud et vivant.“ Ce à quoi l'ingénieur a répondu avec raison: „Laissez-moi d'abord régler ma lumière, et lorsque je serai arrivé à ce résultat, je la dérèglerai autant que vous voudrez.“

### 3° Division de la lumière électrique.

C'est dans ce troisième ordre d'idées que l'éclairage a peut-être fait le plus de progrès. Il y a peu d'années qu'une dynamo était impuissante à alimenter plus d'une lampe; et comme chaque foyer demandait sa machine à lui, on obtenait des foyers excessivement puissants et la plupart du temps trop intenses pour trouver leur application. Il est facile de se rendre compte de l'effet qu'une semblable condition exerçait sur le prix de revient de la lumière électrique. L'on n'a qu'à se figurer ce que coûterait le gaz si chaque bec devait avoir sa petite usine spéciale. Pour arriver à produire l'éclairage électrique à bon marché, il faut remplir des conditions analogues à celles qui ont assuré au gaz la victoire sur les autres systèmes d'éclairage; il faut pouvoir, d'un seul point, avec une seule machine, alimenter un très-grand nombre de foyers. Plus les installations seront étendues, et meilleur marché deviendra la lumière. Aussi, du moment que l'on a songé à utiliser la lumière électrique pour les besoins de la vie journalière, tous les inventeurs, tous les constructeurs ont-ils cherché à en obtenir la division, et tant que le problème n'a pas été résolu, la vulgarisation de la lumière électrique a été impossible.

Ce problème est résolu aujourd'hui d'une manière brillante et par différents moyens. Les anciennes lampes, même les plus parfaites d'entre elles, comme la lampe Jaspar, ne toléraient pas une seconde lumière dans leur circuit, car si on dessert deux lampes par une seule dynamo, leurs variations de résistance agissent réciproquement de l'une sur l'autre et ne tardent pas à en troubler complètement le fonctionnement. On n'obtient pas de meilleurs résultats en intercalant deux lampes dans deux circuits différents alimentés par la même dynamo. Il a donc fallu imaginer une disposition telle que chaque lampe fût complètement indépendante des autres. M. von Hefner, avec sa lampe différentielle, a le mérite d'avoir trouvé, sinon la première, du moins la meilleure solution de ce problème, et le principe même qui sert de base à cette lampe est celui qu'avec plus ou moins de modifications ont adopté aujourd'hui le plus grand nombre des nouvelles lampes. Nous nous référons à la discussion que nous en avons déjà publiée dans ce journal (année 1882, page 127).

Mais là où triomphe surtout la division de la lumière électrique, c'est, nous l'avons déjà dit, dans la *lampe à incandescence*. Avec cette lampe il n'y a plus de combustion, le circuit n'est nulle part interrompu, et la production de la lumière résulte simplement de l'échauffement jusqu'à l'incandescence d'un corps relativement peu conducteur. La matière qui se prête le mieux à ce rôle, est le charbon, parce que de tous les corps c'est celui qui se modifie le moins aux plus hauts degrés de chaleur. Ici, le charbon est employé sous la forme d'un fil ayant, suivant la lumière qu'on veut obtenir, une longueur de 100 à 150 $^{mm}$ et un diamètre de 0 $^{mm}$,15 à 0 $^{mm}$,30. On prépare ce fil tantôt au moyen de fibres de plantes (bambou, racines, herbes), tantôt au moyen de papier, de noir de fumée ou même d'hydro-carbures. Cette préparation est longue et minutieuse pour que le fil puisse acquérir la ténacité et la densité voulues. Ainsi préparé, le fil est renfermé dans un globe ou ballon de verre dans lequel on a fait le vide au plus haut degré, au moyen d'une pompe de Sprengel.

D'après Stefan, la lumière est dans le rapport de la quatrième puissance de la température absolue $(273 + t)^4$. On cherche donc toujours à donner au fil de charbon la plus haute température compatible avec la conservation du fil.

La différence de potentiel, aux deux extrémités de la lampe, qui donne une bonne incandescence, varie, suivant les différents systèmes, entre 22 et 155 volts; la résistance intérieure (froid) entre 8 et 140 ohms, et la force du courant entre 0,755 et 2,715 ampères. En moyenne, une lampe demande une force de $^1/_{10}$ de cheval et fournit une lumière de 13 bougies étalon.

Si, avec la lampe à incandescence, la tranquillité, la douceur et la divisibilité de l'éclairage électrique ne laissent plus rien à désirer, il reste encore la question de prix, pour lequel le système de canalisation est d'une importance capitale.

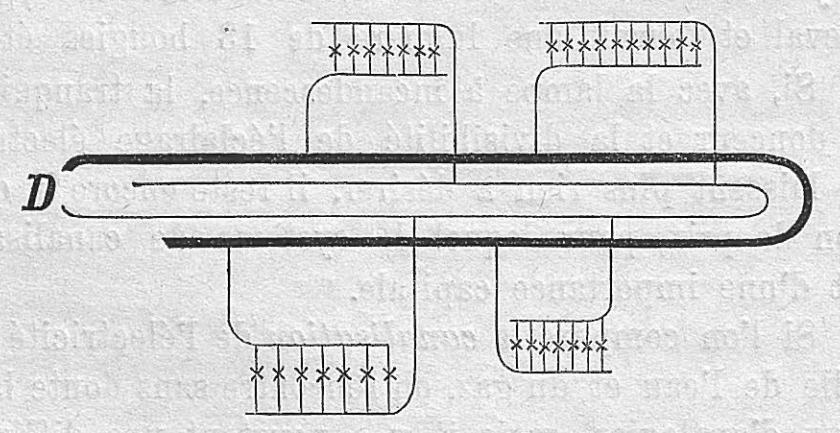
Si l'on compare la *canalisation* de l'électricité avec celle de l'eau et du gaz, on rencontre sans doute beaucoup d'analogies, mais il y a pourtant une différence essentielle. Considérons les conducteurs comme des tubes par lesquels l'électricité s'écoule, de même que le gaz dans ses tuyaux. Les parois de ces tubes sont élastiques et nous devons admettre qu'elles s'élargissent sous la pression de l'électricité. Le système des robinets ne convient donc plus et doit faire place à des arrangements plus compliqués, si l'on veut conserver dans chaque section un état stable, indépendant de ce qui se passe dans les autres sections.

La canalisation varie, d'ailleurs, suivant qu'il s'agit de l'éclairage à arc ou de l'éclairage par incandescence. Dans le premier cas, l'installation, la plupart du temps ne comprend qu'un nombre relativement petit de lampes à

arc; par exemple, dans les gares, on ne donne à chaque dynamo qu'un circuit où sont intercalées en série 6, 12 et jusqu'à 40 lampes. Si, par une raison quelconque, une lampe vient à s'éteindre, il faut qu'automatiquement elle ferme le circuit en y introduisant une résistance égale à celle qu'elle présente en brûlant, de facon que la résistance totale reste constante et que la force du courant ne subisse pas de variation dans les autres lampes. Une pareille installation ne saurait, semble-t-il, fonctionner dans des conditions rationnelles que si toutes les lampes sont allumées, car la consommation de force reste la même, que le nombre de lampes en fonction soit petit ou grand. Mais la théorie que nous avons exposée dans notre article précédent nous a montré que l'on peut établir des machines où la tension des bornes varie en proportion de la résistance extérieure, en sorte que, si au lieu de 8 lampes il n'en brûle que 5 seulement, le courant reste le même, bien qu'aucune résistance auxiliaire n'ait été intercalée. L'installation peut donc se prêter aux exigences variables des buts que l'on a en vue. Si même l'on désire des foyers d'intensité différente, il suffit, dans ce cas, d'intercaler les lampes en arc double ou triple.

Quant à la canalisation pour lampes à incandescence, elle est toute différente de celle que nous venons d'indiquer. Les lampes sont toutes intercalées en arc multiple; autant de lampes, autant d'arcs. La figure 16 montre une canalisation pour 4 groupes de lampes

Fig. 16.




à incandescence. En D est placée la dynamo. Le courant positif entre dans la ligne représentée par un trait fort, passe par toutes les lampes et revient à la machine par la ligne représentée par un trait fin. On remarquera qu'entre les deux bornes de toutes les lampes la différence de potentiel est toujours la même, car la distance de la dynamo est constante. Pour les conducteurs principaux, on choisit un fil de cuivre fort, pour que partout la différence de potentiel soit pratiquement la même. On peut dans ce cas employer des conducteurs simples au lieu de doubles. Toutes les lampes reçoivent le même courant, pourvu qu'elles aient la même résistance. C'est donc une condition essentielle que la résistance soit bien égalisée. La résistance extérieure diminue dans le rapport de l'augmentation des lampes, mais la différence de potentiel aux bornes ne doit pas varier. Nous avons vu plus haut que les conditions sous lesquelles la machine doit fonctionner peuvent se déterminer théoriquement. Dans ce cas, la dépense en force motrice est proportionnelle au nombre des lampes en fonction, que ce nombre soit grand ou petit.

Les plus grandes installations sont celles de New-York où l'on alimente plusieurs milliers de lampes d'un seul point. La canalisation correspond à celle qu'indique la figure 16, sauf que les conducteurs principaux, qui sont très-forts, ne retournent pas à la machine. La différence de potentiel, dans ces conducteurs, est de 105 volts. Les lampes sont au moins aussi indépendantes l'une de l'autre que le sont des becs de gaz différents. L'usure en force motrice augmente et diminue avec le nombre de lampes brûlantes, et aucune force n'est dépensée inutilement.

Nous avons vu qu'il est possible de régler la marche de toutes les machines automatiquement. Mais quand il s'agit de grandes installations s'étendant sur tout un quartier de ville, on trouve plus avantageux de faire surveiller à la station centrale les instruments de mesure par un employé. Celui-ci a, par exemple, devant lui deux lampes à incandescence, de couleurs différentes, soit rouge et bleu, qui restent éteintes tant que la différence de potentiel est normale, mais quand celle-ci devient trop grande, la lampe rouge s'allume, et quand elle descend trop bas c'est la lampe bleue qui fonctionne. L'on peut donc prendre de suite les mesures nécessaires pour ramener les choses à l'état normal.

Comme conclusion, nous demandera-t-on, et, en tenant compte de toutes les conditions, qu'est-ce que peut coûter la lumière électrique dans l'état actuel de l'électro-technique? Posée sous une forme aussi générale, il n'est pas possible de répondre exactement à cette question, car les frais varient suivant un grand nombre de causes diverses. D'abord, il y a le prix de la force motrice qui est essentiellement variable suivant les conditions de l'installation; puis vient la diversité du rendement par unité de lumière selon l'étendue de l'installation et la prolongation de son fonctionnement. En outre, il faut tenir compte des tâtonnements et des erreurs inséparables de toute application nouvelle; enfin, il y a le prix, exagéré à nos yeux, des dynamos qui, comme toutes les nouveautés, se vendent en raison de la vogue et non de leur valeur intrinsèque. Comme les machines à vapeur, les dynamos devraient sortir des usines de grande fabrication et non plus des ateliers d'instruments de précision. On réaliserait ainsi

une économie qui, en s'ajoutant à la réduction des prix proportionnellement aux frais de production, diminuerait de 50 à 100 pour cent, sur les chiffres actuels, le coût d'une dynamo.

Toutes ces conditions rendent très-difficile d'établir le prix de revient de la lumière électrique. Aussi croyons-nous bien faire en nous bornant à citer quelques exemples d'installations réelles où l'on connaît par expérience les frais effectifs d'installation et d'exploitation.

*a)* La gare de Munich est actuellement éclairée par 45 lampes différentielles Siemens. La force nécessaire est fournie par des moteurs à gaz. Ce sont donc là les conditions les moins favorables, la force motrice fournie par des moteurs à gaz étant relativement chère. Auparavant, la même gare était éclairée au gaz et, avec 500 heures d'éclairage par an, les frais montaient à 27.625 francs. Avec la lumière électrique ils n'atteignent plus que 21.875 francs. Ici, les frais du gaz et de la lumière électrique sont donc dans le rapport de 1,265 à 1. Mais la lumière électrique, même affaiblie par des globes en verre dépoli, donne encore un surplus de lumière dans le rapport de 1,458 à 1. Le prix de la même quantité de lumière, suivant qu'elle est donnée par l'électricité ou par le gaz, est donc dans le rapport de 1,844 à 1.

*b)* La rue de Leipzig et la place de Potsdam à Berlin sont éclairées par 36 lampes différentielles. La distance totale entre les machines et les lampes les plus éloignées est d'environ 1 kilomètre. Quatre systèmes de machines fournissent le courant à ces lampes. Chaque système, composé d'un moteur à gaz de 12 chevaux-vapeur et d'une dynamo, alimente 12 lampes, chacune de 880 bougies étalon (allemand). Il n'y a que trois systèmes en fonction, le quatrième servant de réserve. Pour chaque série de 12 lampes, le moteur à gaz consomme $11^{m^3},5$ de gaz, soit un total de $34^{m^3},5$. Si l'on consommait la même quantité de gaz avec des becs ordinaires, on obtiendrait une quantité de lumière considérablement inférieure à celle de la lumière électrique.

*c)* Voici maintenant une installation pour 160 lampes à incandescence qui donne un résultat défavorable pour l'éclairage électrique comparativement au gaz.

*1. Frais d'installation.*

| | | |
|---|---|---|
| Locomobile avec cheminée en tôle | fr. | 10.000 |
| Fondation | „ | 250 |
| Maisonnette de la locomobile | „ | 3.000 |
| Pompe à eau | „ | 375 |
| Transport et montage | „ | 700 |
| 2 dynamos | „ | 6.700 |
| A reporter | fr. | 21.025 |
| Report | fr. | 21.025 |
| 250 lampes à incandescence | „ | 1.750 |
| Accessoires | „ | 240 |
| Appareils de mesure | „ | 858 |
| Conducteurs | „ | 2.400 |
| Transport et montage des dynamos | „ | 438 |
| Fondation des dynamos | „ | 328 |
| Transmissions | „ | 650 |
| Courroies | „ | 763 |
| Total, | fr. | 28.452 |

*2. Frais d'exploitation.*

| | | |
|---|---|---|
| Intérêt et amortissement (10 %) | „ | 2.845 |
| 320 lampes par an | „ | 2.800 |
| Graissage, réparations | „ | 850 |
| Machiniste | „ | 1.625 |
| Charbon | „ | 3.285 |
| Total des frais d'exploitation par an | fr. | 11.405 |

Ces frais d'exploitation sont calculés sur la base de 2.000 heures d'éclairage par an et dans la supposition qu'en moyenne il n'y a d'allumées que la moitié des lampes. Pour ce prix de 11.405 francs, l'on obtient donc 16.000 heures d'éclairage d'une lampe, ou, par lampe à 10 bougies et par heure, une dépense de $7^{\text{centimes}},14$, tandis que le prix pour un bec de gaz de même force se maintiendrait vers $3^1/_2$ à $3^3/_4$ centimes.

*d)* M. Coope a obtenu des résultats beaucoup plus favorables. Il possède deux fabriques, couvrant chacune à peu près le même espace, l'une à Rochetts, l'autre à Berechurch. La première est éclairée au gaz; la seconde avec des lampes Swan. Dans cette dernière l'installation a coûté 36.760 francs, entre autres, 10.000 francs pour les dynamos, 1.375 francs pour 200 lampes, 8.500 francs pour la machine à vapeur avec accessoires et 2.000 francs pour les conducteurs, etc. Les 200 lampes, à 18 bougies étalon (anglais), brûlent en moyenne pendant 1.150 heures par an et donnent lieu aux frais d'exploitation suivantes:

| | | |
|---|---|---|
| Charbon | fr. | 902,60 |
| Machiniste | „ | 1.900,— |
| 153 lampes | „ | 956,25 |
| Intérêt et amortissement pour machine à vapeur et dynamo (10 %) | „ | 1.850,— |
| Intérêt et amortissem. pour conducteurs (5 %) | „ | 100,— |
| Total, | fr. | 5.818,85 |

L'éclairage à gaz de l'usine de Rochetts ne fournit que la moitié de cette lumière et coûte 5.000 francs par an.

*e)* La *Telegraph Construction and Maintenance Company* a fait, pour la ville de Nottingham, un projet d'éclairage avec 60.000 lampes à incandescence, qui

est établi sur des proportions qui n'ont encore été réalisées nulle part ailleurs. C'est ce qui nous engage à le citer ici, bien qu'il ne soit pas entré encore en exécution.

Chaque lampe doit fournir une lumière de 20 bougies étalon (anglais). L'installation centrale demande 6 grandes machines à vapeur à 850 chevaux, 6 machines à vapeur plus petites à 60 chevaux, 38 chaudières, 5 grandes dynamos Gordon à 1.500 lampes, 6 plus petites dynamos accessoires, 8 photomètres, 6 ampèremètres, 18 voltmètres, etc. La Compagnie s'est déclarée prête à établir l'installation complète moyennant le prix de 220.000 £ (fr. 5.500.000). Quant aux dépenses annuelles d'exploitation, elles sont prévues ainsi qu'il suit:

| | | |
|---|---|---|
| Intérêt et amortissement (10 %) | fr. | 550.000 |
| Usure et réparations | „ | 250.000 |
| Charbon: 19.370 tonnes a fr. 12½ | „ | 242.125 |
| Graissage, nettoyage | „ | 20.750 |
| Personnel: 1 chef électricien, 2 aides électriciens, 4 ouvriers, 1 chef mécanicien, 1 aide mécanicien, service des dynamos, 2 chefs chauffeurs, 12 chauffeurs, 2 monteurs, 1 aide | „ | 134.825 |
| Eau, abonnement | „ | 12.500 |
| Sommes dues à l'Etat, etc. | „ | 12.500 |
| Dépenses de bureau | „ | 12.500 |
| Remplacement des lampes cassées | „ | 375.000 |
| Total, | fr. | 1.610.200 |

6.000 flammes à gaz d'une même puissance lumineuse entraîneraient une dépense annuelle de 2.343.750 francs, en sorte que pour fournir une même quantité de lumière, l'électricité réaliserait ici sur le gaz une économie annuelle de 733.550 francs.

Il convient toutefois d'observer qu'en ce qui concerne, du moins, les frais d'exploitation, le devis ci-dessus paraît, sur quelques points, établi un peu bas.

*f)* Citons encore, pour terminer, une installation qui, contrairement à la précédente, a reçu la sanction d'une expérience de 5 ans de pratique, celle des grands magasins du Louvre de Paris. Tous les chiffres que nous donnons ici se rapportent à l'exploitation effective de 1882. L'éclairage électrique de ces magasins comprend 4 très-forts foyers à arc, 150 bougies Jablochkoff et 58 lampes Edison. Sur les 150 bougies Jablochhoff 132 ont remplacé 1.249 becs de gaz. Les comptes de 1882 donnent les résultats suivants:

*Prix de la consommation par heure.*

*a)* Bougie Jablochkoff:

| | | |
|---|---|---|
| Charbon | 12 centimes | ,4 |
| Force motrice | 12 „ | ,4 |
| Amortissement (10 %) | 14 „ | ,5 |
| | 39 centimes | , 3 |
| *b)* Grand foyer à arc | 184 „ | , 2 |
| *c)* Lampe Edison | 5 „ | ,33 |

Quant à la quantité de lumière fournie, elle peut être évaluée

pour 1 bougie Jablochkoff à 10 becs de gaz,
„ 1 grand foyer à arc „ 50 „
„ 1 lampe Edison „ 1 „

Un bec de gaz consommant par heure 125 litres, la même quantité de lumière, au prix de 30 centimes le mètre cube, aurait coûté, avec le gaz, respectivement $37^1/_2$, $187^1/_2$ et $3^3/_4$ centimes. Or, comme dans ces derniers chiffres ne sont comptés ni l'amortissement du capital d'établissement, ni les frais de réparation, de service, etc., on peut largement conclure que la lumière électrique est ici, au moins, aussi bon marché que le serait le gaz.

## Polarité et neutralité magnétiques

par M. le Prof. D. E. Hughes, F.R.S.

*(Traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur).*

Dans mes dernières publications sur la théorie du magnétisme [1]), j'ai émis l'opinion, fondée sur une longue série de recherches personnelles, que l'aimantation dans le fer et l'acier est entièrement due à la polarité inhérente de leurs molécules et que, si l'aimantation se manifeste, c'est que les molécules ont tourné de façon à avoir toutes leurs polarités semblables dirigées dans le même sens. Cette opinion avait depuis longtemps trouvé sa preuve et sa confirmation dans les recherches de Page, Marianini, Wertheim, Matteucci, de la Rive, Weber, du Moncel, Wiedemann, Beetz et Maxwell. En rapprochant les démonstrations et les raisonnements de ces savants, il ne reste dans l'esprit de tous ceux qui sont familiarisés avec ces recherches, que très peu de doute que cette manière d'envisager la cause de la manifestation du magnétisme peut s'établir par preuve et sortir ainsi du domaine des suppositions.

Ceux qui n'ont pas fait d'expériences, ont cependant adopté une théorie de la neutralité qui reste encore complètement hypothétique et qui se fonde sur l'ancienne théorie des fluides magnétiques, où l'on supposait que la neutralité dans le fer résultait d'un mélange intime des deux fluides magnétiques. Coulomb, tout en admettant la nature moléculaire du ma-

[1]) Voir *Journal télégraphique* du 25 Juin 1883, vol. VII, N° 6.

gnétisme, prétend qu'à l'état neutre, c'est dans la molécule même que sont mêlés les fluides magnétiques. Ampère suppose que la polarité est due à la circulation d'un courant électrique; il admet donc qu'après être devenus symétriques, quand la polarité se manifeste, ces courants deviennent hétérogènes quand le fer revient à un état neutre extérieur. De la Rive, Weber, Wiedemann, etc., ont tous adopté l'hypothèse d'une neutralité hétérogène; mais cette hypothèse ne peut expliquer pourquoi un morceau de fer neutre est aisément troublé par des forces polarisantes extérieures, accusant, d'abord, une tendance vers la polarité extérieure et en même temps résistant à cette impulsion et revenant, comme s'il était sollicité par un ressort, à l'état neutre qu'il semblait primitivement disposé à quitter. Il se présentait, en outre, tant d'autres anomalies qu'il m'a paru nécessaire de faire sur la véritable nature de la neutralité une série de recherches dont j'ai ainsi formulé les résultats dans ma théorie du magnétisme: « la neutralité est un arrangement symétrique ou un équilibre des forces polaires comme dans un circuit formé d'attractions mutuelles ». La nouvelle série d'expériences que j'expose aujourd'hui apporte une preuve incontestable de la vérité de cette manière de voir, en faisant ressortir les ondes de polarités opposées qui se rencontrent dans le fer et en montrant que c'est l'équilibre symétrique des forces polaires qui produit la neutralité après chaque cessation de polarité extérieure.

L'appareil employé pour les mesures [1]) consiste en une aiguille magnétique sensible suspendue à une fibre de soie, maintenue au zéro d'un cadran par l'influence d'un fort aimant placé à une distance dont l'angle donne le degré de force nécessaire pour équilibrer tout corps aimanté mis du côté opposé de l'aiguille. On peut aussi recourir aux effets électro-magnétiques en employant deux bobines opposées de chaque côté de l'aiguille, se faisant équilibre de façon qu'un courant électrique passant par les bobines reste sans influence sur l'aiguille, à moins qu'une pièce de fer ou d'acier ne soit placée au dedans d'une des bobines; l'équilibre, alors, s'obtiendrait et se mesurerait encore au moyen du grand aimant tournant.

Avant de commencer mes recherches sur la neutralité, j'ai jugé nécessaire d'observer les courbes de pénétration magnétique, quand le métal est encore sous l'influence de la cause inductrice. Il est bien connu, toutefois, par les recherches de Gaugain, du Moncel et Jamin, que l'aimantation ne pénètre pas avec toute sa force à une grande profondeur, le degré d'aimantation allant en décroissant de la surface à l'intérieur. La plupart des observations ont été faites au moyen de tubes de différents diamètres, introduits les uns dans les autres. Ce procédé fait intervenir un élément d'erreur, car en séparant les tubes on les passe forcément l'un sur l'autre. La méthode de Jamin, qui consiste à dissoudre la surface d'un aimant en acier dans de l'acide sulfurique dilué, donne des résultats affranchis de toute erreur expérimentale, mais elle ne peut s'employer qu'après la cessation de la cause inductrice, en sorte que l'observation porte réellement sur le magnétisme rémanent qui demeure d'une manière permanente.

Les méthodes que j'ai employées ont consisté, d'abord, à superposer vingt lames plates de fer, épaisses d'un demi millimètre, longues de 20 centimètres et larges de 3 qu'on pouvait constituer sous forme d'un barreau solide d'une épaisseur d'un centimètre. Chaque pièce a été choisie avec soin et sa capacité magnétique mesurée, de façon que toutes accusassent la même valeur sous l'influence d'une force inductrice et conservassent le même magnétisme quand l'influence cessait. Avec les dimensions et la nature du fer employé, le magnétisme rémanent était environ un quart de la capacité.

Ces lames disposées sous la forme d'une barre de fer ont été mises en contact avec les pôles d'un fort aimant permanent, ou appliquées à l'un des pôles; le but, en effet, est de polariser seulement par contact la lame inférieure et d'observer le degré de pénétration. La lame supérieure a été enlevée avec soin, tandis que les autres restaient sous l'influence polarisante. On a pu ainsi enlever successivement chaque lame pendant l'action polarisante, sans risquer que des réactions se produisissent entre la lame enlevée et les autres lames. On disposait ainsi d'une lame enlevée en pleine action et, sachant son coefficient de magnétisme rémanent, on a pu apprécier sa pleine puissance quand elle est soumise à l'influence polarisante. Les valeurs ainsi obtenues ont été groupées graphiquement, donnant des courbes dont les degrés variaient suivant les changements apportés à la force inductrice ou selon la matière des lames depuis le fer doux jusqu'à l'acier dur. Ces courbes ont été vérifiées par un procédé présentant quelque analogie avec le premier et qui consiste à employer une lame séparée dont on connaît le coefficient de magnétisme rémanent et à la passer sur les pôles d'un aimant permanent, mais dont elle est séparée par différentes épaisseurs de fer.

Elles ont été vérifiées encore par un procédé électro-magnétique, consistant dans une série de tubes concentriques séparés longitudinalement de façon à pouvoir les retirer sans frottement. Ce procédé a confirmé les résultats constatés par les courbes obtenues au moyen des méthodes précédentes; il a fait reconnaître qu'avec une puissance magnétisante restreinte agissant sur du fer ou de l'acier homogène, la pénétration est en proportion inverse du carré de la distance où se trouve la force inductrice, mais qu'avec des puissances élevées, la surface arrive bientôt à saturation, les courbes éloignées augmentent en valeur et, en outre, si le barreau n'est pas homogène, il en résulte une déformation due aux différences de rigidité relative de ses molécules.

Dans tous les cas, quelle que soit la force employée ou la nature du fer ou de l'acier, il n'y a jamais renversement de polarité à l'intérieur, mais une courbe de pénétration qui di-

[1]) Voir l'article „Balance magnétique et recherches expérimentales faites avec cette balance" dans notre numéro du 25 Février dernier, vol. VIII, N° 2.

minue d'une manière constante depuis la surface jusqu'au centre. La chose change, toutefois, au moment où cesse la force polarisante extérieure; les degrés différents de force entre la surface et l'intérieur réagissent alors mutuellement en produisant les résultats suivants.

*Ondes intérieures de polarité opposée.*

Toutes les variétés de fer et d'acier possèdent une haute capacité magnétique, tant qu'elles sont sous l'influence d'une force inductrice, telle que des bobines électro-magnétiques ou de puissants aimants permanents, mais cette capacité disparaît dans une large mesure quand cesse l'influence d'induction et le résultat se traduit par un retour plus ou moins parfait à la neutralité; le magnétisme rémanent est donc une neutralité partielle, plus complète dans le fer doux où les molécules sont dans un état de liberté plus grande que dans l'acier fondu qui est relativement rigide. Nos aimants soi-disant permanents sont simplement les restes d'un état magnétique poussé à une très-grande élévation et qui, dans la plupart des cas, est déjà à moitié retourné à la neutralité.

Il est absolument nécessaire, dans une théorie du magnétisme, de bien connaître la cause de la neutralité, car c'est réellement le point de départ pour se rendre compte comment se manifeste la polarité. Dans mes recherches précédentes sur la neutralité, j'ai fait usage de la balance d'induction, mais dans celles-ci j'ai employé des méthodes plus simples qui permettent de les répéter par les moyens les plus faciles.

La première consiste à former des barreaux composés de bandes de fer de cerceau ordinaire, d'un demi millimètre d'épaisseur et de 30 centimètres ou plus de longueur, superposées par vingt ou plus et réunies ensemble par un fil fin de cuivre, de façon à constituer une barre de l'épaisseur désirée. Ces barres ont été aimantées en passant dessus des aimants de différentes forces et le degré d'approche de la neutralité a été constaté par la quantité de magnétisme rémanent. Maintenant, en séparant ces bandes avec soin, l'on a invariablement trouvé des courbes prononcées de magnétisme opposé, dont le circuit formé d'attractions mutuelles empêchait auparavant la manifestation.

La seconde méthode consiste à superposer les tubes concentriques séparés, dont nous avons déjà parlé, en les reliant ensemble par un fil de cuivre fin, et en les aimantant dans les bobines électro-magnétiques d'une balance de mesure. Ce moyen a permis d'observer la charge ou pleine capacité magnétique sous l'influence d'un courant électrique, ainsi que le magnétisme rémanent quand a cessé l'aimantation, et après avoir enlevé la bobine tubulaire de retirer les tubes et d'observer la polarité de leurs couches intérieures successives. Cette méthode est sujette à critique, car le moindre frottement d'une des surfaces tubulaires sur une autre peut altérer la véritable valeur. La méthode électro-magnétique est cependant infiniment supérieure, quand les observations portent sur des barres massives ou des tubes de différentes épaisseurs, pour observer l'influence de la profondeur ou de l'épaisseur, en produisant un retour parfait à la neutralité, après cessation de l'effet inducteur des bobines.

La troisième méthode est une méthode chimique, présentant quelque analogie avec celle qu'a employée Jamin, sauf qu'ici l'objet étant d'étudier les courbes de neutralité, les barreaux étaient en acier recuit, puissamment aimantés par des bobines, et ensuite ramenés presque au zéro, en les faisant vibrer ou en les frappant légèrement d'un maillet de bois. On aidait ainsi les molécules à suivre leur inclinaison, comme elles le font dans le fer doux, car quand un barreau d'acier doux est dans un état de vibration, les molécules sont comparativement libres; mais elles conservent rigoureusement la véritable courbe de neutralité, quand elles n'ont pas vibré. L'on a pu ainsi, en dissolvant la surface dans différents acides dilués et en répétant les observations, représenter graphiquement les ondes de polarités opposées qui ont produit la neutralité extérieure.

Les courbes obtenues par ces différentes méthodes sont de forme identique. La méthode la plus simple et la plus exacte est la première, car on peut choisir une variété dure de fer, tel que le fer à cerceau ordinaire, et au moyen de légères vibrations ou de coups de maillet, donner aux molécules une liberté suffisante pour former leur courbe avant séparation, et comme la matière est suffisamment rigide pour n'être pas influencée par un simple contact ou même par des frottements, chaque lame accuse une représentation parfaite de son état et permet ainsi d'analyser l'état intérieur d'une barre neutre composée.

Si l'on prend une barre composée de fer à cerceau et qu'on en passe la face inférieure sur le pôle sud d'un aimant, on constate qu'elle est presque neutre ou si elle ne l'est pas suffisamment, on peut la ramener à la neutralité par de légers coups de maillet. Supposons que le barreau entier accuse un magnétisme rémanent de 18° à la balance magnétique, en séparant les éléments de ce barreau et en observant les extrémités correspondantes, on trouvera pour la lame inférieure (celle qui a touché l'aimant) une polarité nord de 150°; la suivante accusera soit une légère polarité nord, soit la neutralité. Quant aux autres, elles donneront des degrés variables de polarité sud, depuis 60° jusqu'à 10°, dont le total balancera exactement la polarité nord de 150°, moins les 18° que l'on a déjà observés comme magnétisme rémanent.

Si l'on ne veut pas se rapprocher de la neutralité parfaite, l'on ne fera pas vibrer le barreau. Dans ce cas, on aura, par exemple, 75° de magnétisme rémanent et, en séparant les lames, on trouvera sur la lame inférieure une polarité nord de 150° et, pour l'ensemble des polarités sud de l'intérieur, seulement 75°, ce qui donne pour reste les 75° de polarité nord observés d'abord sur le barreau composé non balancé.

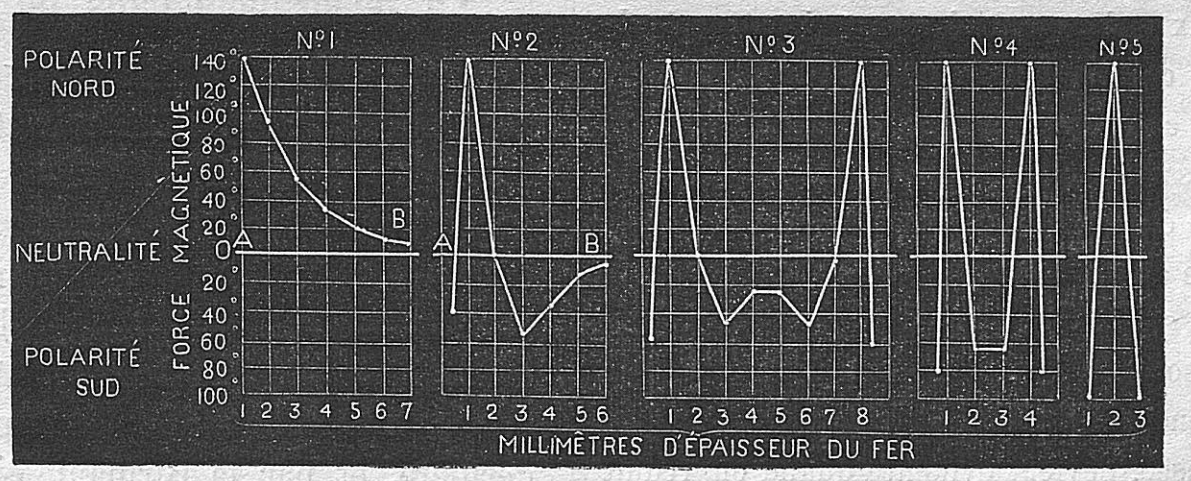
Les réactions mutuelles entre les molécules magnétiques dans un barreau massif sont précisément semblables à celles qui se produisent entre deux ou plusieurs barreaux séparés, les

réactions dans le barreau massif étant plus prononcées et plus complètes que celles que l'on obtient avec des barreaux séparés par une couche d'air. Plus la séparation est grande, moindre sera la réaction, mais dans aucun cas, la loi de la neutralité ne sera changée.

Avec le fer ou l'acier homogène, on obtient une courbe bien définie, dont la distance peut se calculer par l'observation du magnétisme rémanent; mais si le métal est plus dur à l'intérieur qu'à la surface, la partie interne, en raison de sa rigidité, conservera son magnétisme antérieur, tandis qu'à la surface il sera renversé complètement. Le même phénomène se produit aussi dans les petits électro-aimants.

J'ai pu arriver à démontrer ce fait par la méthode électrochimique, en employant soit de l'acide sulfurique dilué, acidulé de bichromate de potasse, soit de l'acide nitrique dilué (une partie d'acide contre cinq parties d'eau) dont l'action est de beaucoup plus rapide et plus égale. L'expérience suivante fera ressortir de suite l'influence du renversement de la polarité extérieure. Prenons un fil d'acier doux de 1 millimètre de diamètre et de 10 centimètres de longueur. Aimantons-le dans une bobine ou en passant dessus un fort aimant permanent, de façon à ce qu'il ait, par exemple, un magnétisme rémanent de 200°. Par vibrations ou par quelques coups de maillet, on peut réduire ce magnétisme à 25°; on a alors presque une neutralité parfaite, avec ce magnétisme rémanent de 25° seulement, qui restera constant pendant des années, si le fil n'est pas réaimanté. Plaçons ce fil dans de l'acide nitrique dilué; dans 15 minutes, il montera à 50°, soit le double de sa valeur antérieure, dans une heure à 75° et dans deux ou trois heures à 100°, soit quatre fois sa valeur antérieure. J'ai rendu évidente cette augmentation de 75° en dissolvant une polarité opposée égale de 75°, en sorte que l'on a déjà trouvé 75 + 75 + 25 = 175° ou 87 $^1/_2$ pour cent de la force la plus haute. La chose se reproduit si aisément avec des aciers doux de toutes les épaisseurs et dimensions qu'il ne peut plus y avoir de doute de l'existence d'un renversement de polarité à la surface. L'expérience est moins facile avec du fer doux, car par suite de la liberté des molécules, il se reforme au dehors une autre courbe inverse quand la surface est dissoute et les courbes balançant se reproduisent elles-mêmes jusqu'à ce que le fer soit presque entièrement dissous. Cependant, en procédant avec soin et en employant du fer qui ne soit pas trop doux, on peut rendre évidentes toutes les courbes neutres qu'on a constatées dans l'acier [1]).

Les courbes obtenues par ces différentes méthodes sont si nombreuses — chacune demandant plus d'espace que ne le permettent les limites de cet article — que je suis forcé de donner sommairement les lignes générales, comme dans la figure 1. Supposons qu'ayant pris une barre de fer composée, de onze lames, et fait passer dessus un aimant permanent, en ne polarisant que la face inférieure, elle accuse une neutralité presque parfaite, par exemple, 15° de magnétisme rémanent nord à l'extrémité nord. Si maintenant nous séparons les lames et observons les mêmes extrémités, nous avons pour la plus basse, celle de la face aimantée, 350° nord; les suivantes accuseront successivement 10° sud, 35° s., 55° s., 60° s., 50° s., 40° s., 22° s., 10° s., 6° s., 5° s. Ici, toutes les lames superposées ont une polarité opposée à la polarité de surface de 350° nord; toute la polarité sud constatée atteint 292°, auxquels il faut ajouter 30° sud produits à la surface en recouvrant la face inférieure, de la lame de fer de $^1/_{10}$ mm déjà mentionnée. Nous arrivons ainsi à 323° sud et 350° nord, ce qui, contrairement à ce qui a lieu habituellement, laisse un surplus de magnétisme rémanent de 12°, qui sans doute était disséminé sur la surface de chaque barreau au moment de la séparation.




Les courbes ci-dessus ont été obtenues avec la même extrémité polaire (nord) d'une barre de fer composée, l'extrémité sud ou opposée de cette barre aurait donné des courbes inverses. Ces courbes sont des réductions faites pour une force semblable, mais elles ne reproduisent pas la perfection qu'on obtient sur une plus large échelle.

Le numéro 1 représente la courbe type de pénétration d'une barre de fer, tant qu'elle est sous l'influence d'une force polarisante extérieure, appliquée en A, c'est-à-dire seulement à un côté de la barre. Si la force était appliquée à tout l'ensemble de la surface extérieure, comme dans une bobine, A représenterait la force polaire à la surface et B à l'intérieur. Dans

[1]) De l'acier mince plat, tel que celui des ressorts de montre, des lames de scie ou des rubans d'acier, bien recuits, c'est ce qui convient le mieux pour cette expérience. Peu importent la largeur et la longueur; quant à l'épaisseur, elle peut varier entre $^1/_4$ et $^3/_4$ de millimètre. J'ai trouvé que c'étaient les lames de $^1/_2$ millimètre d'épaisseur qui donnaient les résultats les plus élevés.

tous les cas, il y aurait au centre une dépression, forte si la barre est épaisse, relativement petite si la barre est mince. La courbe monte avec la force de polarisation extérieure, mais dans aucun cas il n'en résulte un renversement, tant que l'influence persiste. Mais, à l'instant où elle cesse, la puissance magnétique plus élevée des couches extérieures réagit graduellement et successivement sur les couches intérieures plus faibles et les fait tourner, en passant par la neutralité, jusqu'à une forte polarité opposée.

C'est ce qui se voit dans le numéro 2 qui représente exactement ce qui se produit dans le numéro 1, quand cesse l'influence inductrice. Nous remarquons que la première partie de la surface a tourné jusqu'à la polarité sud, suivie d'une polarité nord intense, mais non très-dense ; la réaction, étant plus violente, amène rapidement tout l'intérieur à la polarité sud, mais son intensité s'affaiblit graduellement à mesure qu'augmente la distance de la polarité nord inductrice. La surface, en fait, réagit sur l'intérieur, précisément comme auparavant l'aimant inducteur extérieur agissait sur tout l'ensemble. Dans le numéro 1, le pôle sud de l'aimant permanent a produit une courbe continue de polarité nord et, à l'instant où elle a cessé, la polarité nord de la surface a produit à l'intérieur une polarité sud, et si ces deux polarités sont en parfait équilibre, c'est alors et seulement alors que la barre devient neutre.

Quand les deux côtés d'une barre sont polarisées en même temps, nous avons, comme le montre le numéro 3, deux courbes semblables au numéro 2, les courbes diminuantes de la polarité intérieure opposée empiétant l'une sur l'autre. La courbe représente celles qu'on obtient avec des barres de 2 centimètres d'épaisseur. Si la force inductrice est grande, la pénétration est plus grande et plus intense, avec réaction plus violente, et la dépression centrale des ondes opposées est moins prononcée. Si nous maintenons la force constante en diminuant l'épaisseur de la barre, les deux ondes centrales se croisent mutuellement et nous finissons, comme dans le numéro 4, par n'avoir qu'une seule onde ; c'est ce qui a lieu avec des barres n'ayant que 3 millimètres d'épaisseur. Nous remarquons ici que, faute d'une quantité suffisante de matière au centre du fer, l'onde centrale se voit resserrée au plus haut point et que l'onde extérieure commence aussi à subir une réaction plus violente. Evidemment les conditions sont forcées et nous allons en voir le résultat final. Cette absence de matière pour former l'onde intérieure de polarité opposée, devient évidente quand on réduit l'épaisseur à 1 millimètre, la largeur du barreau restant de 3 centimètres et sa longueur de 50, comme dans les cas précédents. Ici, il n'y a plus trace de courbe intérieure, la polarité opposée, comme on le voit au numéro 5, est tout entière à la surface.

J'ai montré qu'on peut clairement se rendre compte de cette courbe en dissolvant la surfac dans de l'acide nitrique dilué ; mais puisque j'ai fait usage des vibrations pour ramener la barre à la neutralité, ce procédé pourrait provoquer des objections en raison des réactions mécaniques. Pour aller au devant, j'ai réduit presque à la neutralité quelques lames d'acier aimantées de différentes formes, mais ayant toutes $^1/_2$ millimètre d'épaisseur, simplement en les chauffant à une chaleur rouge sombre et les laissant refroidir lentement. Cette expérience a donné des résultats remarquables qui prouvent que les vibrations causées par la chaleur ont des effets semblables aux vibrations mécaniques, et dans la plupart des cas j'ai constaté que le magnétisme extérieur qui se manifestait sur les lames était accru de 100 pour cent par une immersion de 15 minutes et de 600 pour cent par une immersion d'une heure.

Cette méthode peut conduire à des résultats intéressants, mais, si l'on veut la rapidité de l'action chimique il faut, d'abord enlever les rugosités ou l'oxyde de la surface en la polissant avec du papier d'emeri, ou la dissoudre d'abord dans du bichromate de potasse acidulé.

L'on peut obtenir une courbe parfaite de ces polarités opposées en plaçant dans la balance même un récipient de verre contenant l'acier et en le dissolvant et observant pendant toute la durée de la dissolution ; l'on arrive ainsi à constater l'augmentation graduelle de la force jusqu'au maximum, d'où elle tombe à zéro pour passer à la polarité opposée, ce qui vérifie complètement toutes les observations précédentes.

Supposons qu'avant d'être chauffé, l'acier aimanté ait donné 200°, on le réduirait à 50° en le chauffant au rouge sombre et une chaleur rouge brillant l'abaisserait probablement jusqu'à 20°. On partirait alors d'une neutralité presque parfaite pour retrouver, en dissolvant la surface (et laissant la polarité inverse se former sur la partie opposée), toute la polarité primitive. *(A suivre.)*

## La télégraphie dans le Royaume de Siam.

Une dépêche de l'Administration indienne, en date du 17 de ce mois, a annoncé l'achèvement de la ligne de Tavoy à Bangkok. Le Royaume de Siam se trouve donc maintenant rattaché au réseau général du monde par deux côtés différents, par la Cochinchine, au moyen de la ligne de Bangkok à Saïgon qui est ouverte au service international depuis le mois de Juillet de l'année dernière, et par la Birmanie britannique dont les communications viennent de se terminer. Cette double jonction a, en outre, l'avantage de donner à toutes les relations occidentales de la Cochinchine et des pays au-delà qui, jusqu'à présent, ne pouvaient s'effectuer que par la voie des câbles de la Compagnie Eastern Extension, un second débouché par la voie terrestre des lignes siamoises et indiennes. L'utilité qu'au point de vue international présente l'établissement de ces nouvelles communications donne donc un intérêt d'actualité

aux informations relatives au service de la télégraphie dans le Royaume de Siam et c'est dans cette pensée que nous publions aujourd'hui, sans attendre qu'elles soient devenues plus complètes, celles que nous possédons déjà à cet égard.

Le réseau siamois comprend deux grandes lignes internationales: d'abord la ligne de Tavoy à Bangkok qui, à partir de la frontière siamoise de Kao-Deng, a une étendue de plus de 200 kilomètres et, en second lieu, celle de Bangkok à Saïgon qui, jusqu'au point frontière de Compong Phra, peut compter environ 450 kilomètres. En dehors de ces deux grandes artères qui, par leur jonction à Bangkok, font de Siam un intermédiaire naturel entre les Indes et l'extrême Orient, nous relevons un petit embranchement de quelques kilomètres pour rattacher Sissophon à la ligne de Bangkok à Saïgon, et une ligne locale, de moins de 100 kilomètres, qui partant d'Ajuthia, au nord de Bangkok, descend, en passant par la capitale, jusqu'à Paknam, à l'embouchure de la rivière de Bangkok, d'où un petit câble sous-marin la prolonge jusqu'au phare établi à la barre de Bangkok.

Sans tenir compte de la nouvelle ligne de Tavoy à Bangkok dont nous ignorons encore les localités intermédiaires desservies, le réseau siamois compte actuellement dix bureaux, dont six à savoir, le bureau central et le bureau de la douane à Bangkok et ceux de Pachim, de Kabin, de Sissophon et de Batanbang sont ouverts à la télégraphie internationale et dont les quatre autres, à savoir Ajutia, Ban Pa-In, Pekman et le phare de la barre de Bangkok sont limités au service intérieur.

Ces bureaux sont ouverts au public tous les jours de semaine de 7 à $10^1/_2$ h. du matin et de 3 à 5 h. du soir, heure de Bangkok, et le dimanche de 7 à 9 h. du matin seulement. Quelques-uns sont desservis par un personnel européen, des agents de l'Administration française avec lesquels l'Administration siamoise a passé un contrat pour un certain nombre d'années.

Le service des télégraphes est, avec celui des postes, placé sous l'autorité d'un des parents de S. M. le Roi de Siam, qui porte le titre de Ministre des postes et des télégraphes et dont nous avons déjà, dans notre numéro du 25 Juillet dernier, fait connaître l'énumération des titres et noms officiels en langue siamoise.

Le Royaume de Siam, on le sait, a adhéré à la Convention et il fait maintenant, à ce titre, partie de l'Union télégraphique. Le service international y est donc soumis aux dispositions du Règlement de Londres, régime extra-européen. Aussi, n'avons-nous aucune observation particulière à mentionner ici à cet égard et il nous suffira de rappeler qu'aux termes de la déclaration d'adhésion, les taxes terminales et de transit de Siam sont fixées à 40 centimes par mot.

Quant au service intérieur, les règles en sont généralement empruntées aux prescriptions des Administrations européennes ou imitées de celles de la télégraphie internationale. Toutefois, elles comportent quelques particularités qu'il n'est pas sans intérêt de relever.

Les télégrammes d'Etat doivent être acceptés et transmis à toute heure du jour et de la nuit; mais les télégrammes privés ne peuvent être déposés qu'aux heures d'ouverture des bureaux. Ces télégrammes peuvent être rédigés en langue indigène ou en toute autre langue, mais sous la condition d'être écrits en caractères romains ou en chiffres arabes. Recommandation, d'ailleurs, est faite aux employés des bureaux de donner aux expéditeurs l'aide et les facilités nécessaires pour la traduction du texte à transmettre en siamois, en chinois, en français ou en anglais. Le langage chiffré est admis, sous réserve de l'emploi des chiffres arabes.

Aucune maison de commerce ou expéditeur privé n'est autorisé à expédier, en une ou plusieurs dépêches, plus de 500 mots à la fois et, si cette limite est atteinte, le même expéditeur ne peut envoyer de nouvelles dépêches qu'après un délai de trois heures, sauf le cas où les lignes seraient entièrement libres.

La taxe intérieure est fixée à 1 fouang par mot, dans toute l'étendue du Royaume et sans égard à la distance. La remise à domicile a lieu sans frais dans les limites de cinq milles (8 kilomètres) à partir du bureau télégraphique. Au delà de cette limite et jusqu'à dix milles, les télégrammes peuvent être expédiés par exprès, moyennant 21 att (environ fr. 1,25) par chaque mille au dessus de 5.

On peut faire usage d'adresses abrégées, pourvu qu'elles aient été préalablement enregistrées. Les frais d'enregistrement pour chaque adresse abrégée sont, par an, de 8 ticals (environ fr. 24), payables d'avance au 1er Janvier, ou de 40 ticals (environ fr. 120) une fois payés. Chaque changement d'adresse ultérieur donne lieu à une surtaxe de 5 ticals (fr. 15).

L'Etat n'admet aucune responsabilité pour les retards ou erreurs, toutefois il rembourse les taxes des télégrammes perdus ou sérieusement retardés. Les demandes en remboursement et toutes autres réclamations doivent être adressées au Ministre.

En dehors de la langue siamoise, c'est l'anglais qui, parmi les langues européennes, est admis pour les relations de l'Administration et c'est dans cette langue que doivent être rédigées les communications des européens qui lui sont adressées.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

# Statistique comparative de 1882. — I. Renseignements principaux (Complément).

(Voir *Journal télégraphique* du 25 Novembre 1883).

| OBJETS DE LA STATISTIQUE. | Bosnie-Herzégovine. | Espagne. | Indes britanniques. Office indo-européen [1]). | Indes britanniques. Office indien. | Portugal. |
|---|---|---|---|---|---|
| **I. Réseau.** | | | | | |
| *a.* Longueur des lignes du réseau entier en kilomètres . | 2.492,105 [1]) | 21.094,240 | 3.533,513 [2]) | 34.416 [1]) | 4.469 [1]) |
| *b.* Développement des fils conducteurs en kilomètres . . | 4.758,566 [1]) | 46.223,790 | 9.301,471 [2]) | 98.666 [1]) | 11.335 [1]) |
| **II. Bureaux.** | | | | | |
| *a.* Nombre des bureaux. Ouverts au service intérieur et international | 64 | 647 | 19 [3]) | 866 | 220 |
| *a.* Nombre des bureaux. Ouverts au service intérieur seulement . . | 24 | — | 4 [4]) | 736 | — |
| **Totaux** | 88 | 647 | 23 | 1.602 | 220 [2]) |
| *b.* Nombre des bureaux. De l'Etat . . . . . | 68 | 481 | 23 | 801 | 208 [3]) |
| *b.* Nombre des bureaux. Des chemins de fer ou Compagnies privées | 20 | 161 | — | 793 | 1 [4]) |
| *b.* Nombre des bureaux. Sémaphoriques avec service télégraphique | — | 5 | — | 8 [2]) | 11 |
| **Totaux** | 88 | 647 | 23 | 1.602 | 220 |
| *c.* Nombre des bureaux. Avec service permanent . . . . | 8 | 175 | 10 [5]) | 1.051 | 9 |
| *c.* Nombre des bureaux. Avec service de jour complet . . | 9 | 172 | 2 | 215 | 66 |
| *c.* Nombre des bureaux. Avec service de jour limité . . . | 71 | 300 | 11 [6]) | 336 | 145 |
| **Totaux** | 88 | 647 | 23 | 1.602 | 220 |
| *d.* Nombre des bureaux de dépôt . . . . . | — | 20 | — | — | — |
| **III. Appareils.** | | | | | |
| Nombre d'appareils en service. Système Morse . . . . | 110 [2]) | 869 | 57 [7]) | 900 | 346 |
| Nombre d'appareils en service. Système Hughes . . . | 2 | 20 | — | — | — |
| Nombre d'appareils en service. Autres systèmes . . . | — | 4 | — | 24 [3]) | 14 |
| **Totaux** | 112 | 893 | 57 | 924 | 360 |
| **IV. Personnel.** | | | | | |
| *a.* Personnel supérieur et de l'Administration centrale . . | 15 | 106 | 36 | 495 [4]) | 123 [5]) |
| *b.* Nombre des employés des bureaux . . . . . | 105 | 1.667 | 98 | 1.375 | 506 [6]) |
| *c.* Personnel subalterne . . . . . | 94 | 1.618 | 282 | 2.300 | 1.034 [7]) |
| **Totaux** | 214 | 3.391 | 416 [8]) | 4.170 | 1.663 |
| **V. Télégrammes.** | | | | | |
| *a.* Service intérieur. Nombre des télégrammes soumis à la taxe (expédiés) . . . . . | 183.402 | 1.638.911 | 694 | 1.442.863 | 397.512 |
| *a.* Service intérieur. Nombre des télégrammes affranchis de la taxe (expédiés) . . . . . | — | 298.756 | — | 1.200 | — |
| **Totaux** | 183.402 | 1.937.667 | 694 | 1.444.063 | 397.512 |
| *b.* Service internat. Nombre des télégrammes expédiés à l'étranger . | 81.903 [3]) | 301.563 | 2.423 | 120.245 | 75.760 |
| *b.* Service internat. Nombre des télégrammes reçus de l'étranger . . | 58.217 [4]) | 320.869 | 2.239 | 107.857 | 78.462 [8]) |
| *b.* Service internat. Nombre des télégrammes ayant transité d'une frontière à l'autre . . . . . | 16.532 | 83.982 | 131.643 | 127.909 | 135.473 [9]) |
| **Totaux** | 156.652 | 706.414 | 136.305 | 356.011 | 289.695 |
| *c.* Nombre des télégrammes de service . . . . . | 33.298 | 186.105 | 5.713 | 89.817 | 71.393 |
| **Totaux généraux du nombre des télégrammes** | 373.352 | 2.830.186 | 142.712 | 1.889.891 | 758.600 |
| **VI. Recettes.** | Fr. Ct. | Fr. Ct. | Fr. Ct. | Fr. Ct. | Fr. Ct. |
| *a.* Produit des correspondances intérieures . . . . . | 126.052,56 | 3.597.966,20 | 3.213,22 | 4.080.444,— | 682.065,27 |
| *b.* Produit des correspondances internationales . . . . | 350.121,62 | 1.320.220,87 | 2.892.933,66 [9]) | 2.558.320,— | 278.716,73 [10]) |
| *c.* Recettes diverses . . . . . | 24.087,— | — | 234.297,52 | 1.675.714,— | 93.268,— [11]) |
| **Totaux** | 500.261,18 | 4.918.187,07 | 3.130.444,40 | 8.314.478,— [5]) | 1.054.050,— |
| **VII. Dépenses.** | | | | | |
| *a.* Budget extraordinaire. Frais d'établissement du réseau | 54.774,22 | 749.145,— | — | 4.217.224,— [5]) | 82.945,55 [12]) |
| *b.* Budget ordinaire. Personnel . . . . . | 355.767,64 | 3.608.375,— | 1.325.921,04 | 5.885.166,— | — |
| *b.* Budget ordinaire. Frais d'exploitation et d'entretien des lignes et des bureaux . . . . . | 173.500,34 | 1.238.540,— | 516.696,35 | 793.718,— | — |
| **Totaux des dépenses du budget ordinaire** | 529.267,98 | 4.846.915,— | 1.842.617,39 [10]) | 6.678.884,— [5]) | — [13]) |
| **VIII. Données générales.** | | | | | |
| *a.* Population de l'Etat d'après les recensements . . . . | 1.158.440 | 16.835.506 | — | 240.597.443 [6]) | 4.290.899 [14]) |
| *b.* Superficie de l'Etat en kilomètres carrés . . . . . | 56.280 | 507.236 | — | 3.771.941 [7]) | 89.712 [15]) |

# Statistique comparative de 1882.

## Observations.

*Bosnie-Herzégovine.* — [1]) Non compris les lignes et fils des chemins de fer. — [2]) Y compris les appareils des chemins de fer. — [3]) Y compris 78.888 télégrammes à destination de l'Autriche-Hongrie. — [4]) Y compris 55.100 télégrammes en provenance de l'Autriche-Hongrie.

*Indes britanniques (Office indo-européen).* — [1]) Les renseignements portent sur l'année financière qui a commencé le 1er Avril 1882 et fini le 31 Mars 1883. — [2]) Y compris la ligne de Téhéran à Bushire d'une longueur de 1292,$_{027}$ kil. et d'un développement de fils de 3913,$_{088}$ kil. — [3]) Dont 11 sur la ligne de Téhéran à Bushire. — [4]) Sur la ligne de Téhéran à Bushire. — [5]) Dont 4 sur la ligne de Téhéran à Bushire. — [6]) Sur la ligne de Téhéran à Bushire. — [7]) Dont 31 sur la ligne de Téhéran à Bushire. — [8]) Y compris le personnel de la ligne de Téhéran à Bushire. — [9]) Y compris fr. 362.496,66, produit des correspondances internationales de la ligne de Téhéran à Bushire. — [10]) Y compris les frais d'exploitation de la ligne de Téhéran à Bushire.

*Indes britanniques (Office indien).* — [1]) Y compris les lignes louées aux chemins de fer de l'Etat et des Compagnies privées ainsi qu'au service des canaux d'Etat. — [2]) Dont 5 sur la rivière Hooghly, 1 sur la rivière de Rangoon, 1 sur le golfe de Martaban et 1 sur la baie du Bengale à 10 milles (16 kilom.) de l'embouchure de la rivière de Bassein. — [3]) Téléphones. — [4]) Ce nombre comprend le personnel de la Direction, des surintendances et de la comptabilité. — [5]) Les chiffres des recettes et des dépenses ont été établis sur la base de 1 roupie = 2 francs. — [6]) A savoir: 189.208.824 population du territoire britannique et 51.388.619 des Etats indiens. — [7]) A savoir: le territoire britannique 2.377.712 kil. carrés et les Etats indiens 1.394.229 kil. carrés.

*Portugal.* — [1]) Dans ces chiffres ne sont pas comprises les lignes des chemins de fer ni les lignes concédées à des sociétés privées ou à des particuliers, lesquelles ne relèvent pas de l'Administration télégraphique. — [2]) Y compris les stations succursales de Lisbonne et Porto, huit stations à l'île de Madère et une à l'île de St-Vincent du Cap-Vert. — [3]) Y compris 33 stations dites municipales. — [4]) Bureau appartenant à la Compagnie qui exploite les mines de Sâo-Domingo à Pomarâo. — [5]) De ces employés, 58 sont pour les services des postes et des télégraphes. — [6]) Y compris 32 employés attachés au service sémaphorique, 20 aides-télégraphistes (femmes) et 328 employés pour les services des postes et des télégraphes. — [7]) Y compris 107 facteurs des télégraphes; 250 facteurs des postes et des télégraphes; 338 facteurs surnuméraires; 17 chefs surveillants; 268 surveillants et 7 aides-magasins. — [8]) Y compris 26.101 télégrammes en provenance de l'Espagne pour lesquels en vertu d'un arrangement particulier le Portugal ne reçoit aucune taxe. — [9]) Y compris les télégrammes qui, empruntant les câbles des Compagnies Eastern et Brazilian, transitent par Carcavellos, près Lisbonne, point d'atterrissement de ces câbles; ceux qui, empruntant le câble du Brésil, transitent par St-Vincent du Cap-Vert et ceux qui transitent par Caminha, pendant l'interruption du câble de Falmouth. — [10]) Y compris fr. 1074,19 montant de la taxe terminale des dépêches de St-Vincent du Cap-Vert, laquelle est perçue provisoirement par la Compagnie Brazilian. — [11]) Ce chiffre comprend le produit des récépissés et de la vente du matériel hors d'usage, les remboursements de taxes non effectués pour cause de non comparution des intéressés, enfin, le produit de la différence entre la valeur donnée au franc pour la perception de taxes et celle fixée pour la liquidation des comptes avec les Administrations télégraphiques. — [12]) Dépenses occasionnées par la construction de nouvelles lignes et par la pose de nouveaux fils. — [13]) La réunion du service des postes et des télégraphes ne permet pas d'établir le chiffre propre au service télégraphique. — [14]) Ce chiffre se compose des éléments suivants:

4.160.315 population du continent
130.584 » de l'île de Madère
} Recensement du 1er Janvier 1878.

[15]) Ce chiffre se compose des éléments suivants:

89.162 kilom. carrés, superficie du continent
550 » » » de l'île de Madère
} D'après les renseignements fournis par la Direction générale des travaux géodésiques, topographiques, hydrographiques et géologiques.

# II. Renseignements accessoires et spéciaux.

## 1° Nature des communications en 1882.

| ETATS. | Longueur des lignes | | | Total. | Développement des fils conducteurs | | | Total. | Tubes pneumatiques. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aériennes. | souterraines. | sous-marines. | | aériens. | souterrains. | sous-marins. | | |
| | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Mètres. |
| Allemagne | 68.744,600 | 5.499,850 | 68,710 | 74.313,160 | 227.295,790 | 37.610,040 | 152,540 | 265.058,370 | 55.195 |
| Autriche | 35.835,440 | 30,390 | 177,970 | 36.043,800 | 93.318,700 | 484,640 | 190,270 | 93.993,610 | 16.464,50 |
| Belgique | 6.136,— | 11,— | — | 6.147,— | 28.890,— | 232,— | — | 29.122,— | — |
| Bosnie-Herzégovine | 2.492,105 | — | — | 2.492,105 | 4.758,566 | — | — | 4.758,566 | — |
| Bulgarie | 2.498,— | — | — | 2.498,— | 3.503,— | — | — | 3.503,— | — |
| Danemark | 3.489,— | 3,— | 161,— | 3.653,— | 9.233,— | 79,— | 793,— | 10.105,— | — |
| Espagne | 20.744,240 | 114,— | 236,— | 21.094,240 | 45.650,790 | 337,— | 236,— | 46.223,79 | — |
| France — Continent et Corse | 69.689,945 | 1.916,101 | 3.485,193 | 75.091,239 | 215.143,317 | 13.770,442 | 3.538,082 | 232.451,841 | 115.738 |
| France — Algérie et Tunisie | 8.004,802 | 44,568 | 915,406 | 8.964,776 | 15.210,257 | 240,278 | 915,406 | 16.365,941 | — |
| France — Cochinchine et Cambodge | 1.678,535 | — | 13,800 | 1.692,335 | 1.930,875 | — | 13,800 | 1.944,675 | — |
| Grande-Bretagne et Irlande | 40.884,340 | 816,270 | 1.932,— | 43.632,610 | 187.259,100 | 19.685,470 | 6.309,590 | 213.254,160 | 50.618 |
| Grèce | 4.667,— | — | — | 4.667,— | 5.743,— | — | — | 5.743,— | — |
| Hongrie | 15.831,494 | — | — | 15.831,494 | 56.730,293 | — | — | 56.730,293 | — |
| Indes britanniques — Office indo-européen | 2.391,778 | — | 2.241,486 | 4.633,264 | 6.112,591 | — | 3.188,880 | 9.301,471 | — |
| Indes britanniques — Office indien | 34.274,— | — | 142,— | 34.416,— | 98.458,— | — | 208,— | 98.666,— | — |
| Indes néerlandaises | 5.783,564 | — | 103,600 | 5.887,164 | 7.442,666 | — | 103,60 | 7.546,266 | — |
| Italie | 27.613,—[1] | — | 175,— | 27.788.— | 93.799,— [1] | — | 175,— | 93.974,— | — |
| Japon | 7.731,— | — | 77,— | 7.808,— | 20.867,— | — | 164,— | 21.031,— | — |
| Luxembourg | 310,— | — | — | 310,— | 536,— | — | — | 536,— | — |
| Norvège | 8.699,— | — | 376,— | 9.075,— | 16.288,— | — | 441,— | 16.729,— | — |
| Pays-Bas | 3.894,700 | 107,300 | 130,— | 4.132,— | 14.643,700 | 601,700 | 241,100 | 15.486,500 | — |
| Portugal | 4.469,— | — | — | 4.469,— | 11.335,— | — | — | 11.335,— | — |
| Roumanie | 4.604,093 | 11,380 | 6,330 | 4.621,803 | 9.574,909 | 56,120 | 8,920 | 9.639,949 | — |
| Russie | 100.777,900 | 248,200 | 493,300 | 101.519,400 | 229.004,400 | 337,700 | 609,— | 229.947,100 | — |
| Serbie | 2.252,— | — | — | 2.252,— | 3.258,— | — | — | 3.258,— | — |
| Suède | 8.272,— | — | 101,— | 8.373,— | 20.295,— | — | 138,— | 20.433,— | — |
| Suisse | 6.658,500 | 66,900 | 18,200 | 6.743,600 | 15.932,600 | 385,100 | 18,200 | 16.335,900 | — |
| Victoria | 5.623,— | — | — | 5.623,— | 11.124,— | — | — | 11.124,— | — |
| Nouvelle Zélande | 6.464,680 | — | 172,— | 6.636,680 | 15.672,570 | — | 172,— | 15.844,570 | — |

[1]) Dont 1605 kil. de lignes de chemins de fer, tramways, etc., ayant un développement de fils de 21.091 kil.

## 2° Mouvement des télégrammes urgents en 1882.

| ETATS. | Service intérieur. | Service international | | | TOTAL. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | de départ. | d'arrivée. | de transit. | |
| Allemagne | 537.373 | 182.504 | 187.131 | — | 907.008 |
| Autriche | 80.025 | 123.250 | 104.756 | 3.577 | 311.608 |
| Belgique | 62.572 | 23.948 | 29.703 | 23.044 | 139.267 |
| France — Continent et Corse | — | 133.669 | 86.162 | 924 | 220.755 |
| France — Algérie et Tunisie | — | 12 | 9 | — | 21 |
| Hongrie | 6.314 | 21.772 [1]) | 59.862 [2]) | — | 87.948 |
| Indes néerlandaises | 3.310 | — | 3 | — | 3.313 |
| Italie | 52.925 | 14.245 | 8.030 | 2.920 | 78.120 [3]) |
| Luxembourg | — | 44 | 32 | — | 76 |
| Pays-Bas | 22.903 | 17.739 | 42.558 | — | 83.200 |
| Portugal | 7.389 | 674 | 1.385 | — | 9.448 |
| Roumanie | 34.210 | 181 | 135 | — | 34.526 |
| Russie | 74.536 | 13.899 | 24.670 | | 113.105 |
| Nouvelle Zélande | 39.941 | — | — | — | 39.941 |

[1]) Dont 18.410 à destination de l'Autriche. — [2]) Dont 49.308 provenant de l'Autriche. — [3]) Chiffres approximatifs calculés sur trafic de douze jours de l'année.

## 3° Répartition entre les diverses natures de télégrammes des produits de la correspondance internationale.

| ETATS. | Produits de la correspondance internationale | | | |
|---|---|---|---|---|
| | de départ. | d'arrivée. | de transit. | TOTAL. |
| | Fr. Ct. | Fr. Ct. | Fr. Ct. | Fr. Ct. |
| Autriche | 3.149.248,50 | 766.273,— | 458.581,— | 4.374.102,50 |
| Belgique | 636.963,07 | 363.745,67 | 339.436,37 | 1.340.145,11 |
| Bulgarie | 22.750,37 | 20.430,— | 9.000,— | 52,180,37 |
| Danemark | 165.516,14 | 193.350,46 | 201.231,37 | 560.097,97 |
| France — Continent et Corse | 4.535.136,77 | 2.561.229,94 | 1.552.194,70 | 8.648.561,41 |
| France — Algérie et Tunisie | 55.515,60 | 42.892,15 | — | 98.407,75 |
| France — Cochinchine et Cambodge | 8.571,72 | 9.173,70 | — | 17.745,42 |
| Grande-Bretagne et Irlande | 2.318.675,— | 1.929.125,— | — [1] | 4.247.800,— |
| Grèce | 495.945,— | 4.762,— | 62.239,— | 562.946,— |
| Hongrie | 968.570,80 | 109.252,70 | 104.433,02 | 1.182.256,52 |
| Indes britanniques — Office indo-européen | 17.425,54 | 15.892,66 | 2.497.118,86 | 2.530.437,06 [2] |
| Indes britanniques — Office indien | 765.692,— | 800.406,— | 992.222,— | 2.558.320,— [3] |
| Indes néerlandaises | 28.783,20 | 31.229,82½ | 65.389,95 | 125.402,97½ |
| Italie | 991.836,77 [4] | 1.163.969,10 [5] | 543.539,19 | 2.699.345,06 |
| Japon | 173.917,— | 167.940,— | — | 341.857,— |
| Luxembourg | 9.741,87 | 5.381,96 | 0,66 | 15.124,49 |
| Norvège | 271.950,57 | 231.475,87 | | 503.426,44 |
| Pays-Bas | 453.704,45 | 411.629,35 | 106.762,95 | 972.096,75 |
| Portugal | 100.722,90 | 53.344,58 | 124.649,25 | 278.716,73 |
| Serbie | 15.114,09 | 57.862,46 | 3.819,— | 76.795,55 |
| Suède | 462.455,— | 327.657,— | 74.670,— | 864.782,— |

[1]) Le chiffre de transit est compris dans les chiffres de départ et d'arrivée et ne peut être donné séparément. — [2]) Non compris le trafic de la ligne Téhéran-Bushire. — [3]) Chiffres calculés sur la base de 1 roupie = 2 francs. — [4]) Y compris les taxes terminales de la Suisse et de la Hongrie qui restent acquises à l'Administration d'origine. — [5]) Non compris, pour la raison indiquée à la note 4, les taxes terminales de l'Italie pour les télégrammes originaires de la Hongrie et de la Suisse, de cette dernière pour les localités situées dans la zône favorisée et y compris seulement pour la moitié les taxes des télégrammes de la même origine pour les localités hors de la zône favorisée.

## 4° Mouvement comparatif des correspondances internationales européennes et extra-européennes.

| ETATS. | Nombre des correspondances | | Total. | Produit des correspondances | | Total. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | européennes. | extra-européennes. | | européennes. | extra-européennes. | |
| | | | | Fr. Ct. | Fr. Ct | Fr. Ct. |
| Allemagne | 5.253.959 | 172.535 | 5.426.494 | — | — | — |
| Autriche | 2.390.237 | 22.711 | 2.412.948 | 4.313.284,50 | 60.818,— | 4.374.102,50 |
| Belgique | 1.702.227 | 51.070 | 1.753.297 | 1.303.392,38 | 36.752,73 | 1.340.145,11 |
| Bulgarie | 84.375 | 52 | 84.427 | 52.141,37 | 39,— | 52.180,37 |
| France — Continent et Corse | 3.843.792 | 295.922 | 4.139.714 | 7.517.588,25 | 1.130.973,16 | 8.648.561,41 |
| France — Algérie et Tunisie | 47.155 | 800 | 47.955 | 95.351,75 | 3.056,— | 98.407,75 |
| France — Cochinchine et Cambodge | — | 10.814 | 10.814 | — | 17.745,42 | 17.745,42 |
| Grèce | 130.438 | 4.200 | 134.638 | 521.804,— | 84.000,— | 605.804,— |
| Hongrie | 1.521.741 [2] | 2.138 | 1.523.879 | 1.178.279.66 | 3.976,86 | 1.182.256,52 |
| Indes britanniques — Office indo-européen | — | 136.305 | 136.305 | — | 2.530.437,06 | 2.530.437,06 |
| Indes britanniques — Office indien | — | 356.011 | 356.011 | — | 2.558.320,— | 2.558.320,— |
| Italie | 1.212.359 | 77.515 | 1.289.874 | — | — | — [1] |
| Japon | — | 29.459 | 29.459 | — | 341.857,— | 341.857,— |
| Luxembourg | 48.129 | 105 | 48.234 | 15.064,44 | 60,05 | 15.124,49 |
| Norvège | 364.507 | 10.924 | 375.431 [3] | 493.933,58 | 9.492,86 | 503.426,44 |
| Pays-Bas | 1.276.044 | 47.930 | 1.323.974 | 888.903,25 | 83.193,50 | 972.096,75 |
| Portugal | 146.331 | 143.364 | 289.695 | 144.261,16 | 134.455,57 | 278.716,73 |
| Russie | 1.118.201 | 183.020 | 1.301.221 | — | — | — |
| Suède | 553.176 | 29.176 | 582.352 | 845.399,— | 19.383,— | 864.782,— |
| Suisse | 822.007 | 23.633 | 845.640 [4] | — | — | — |

[1]) Ces renseignements ne peuvent être fournis. — [2]) Y compris 1.017.566 pour l'Autriche et 54.226 pour la Bosnie-Herzégovine. — [3]) Dans ces chiffres ne sont pas compris les télégrammes de transit. — [4]) Non compris les télégrammes de transit.

## 5° Nombre et nature des dérangements des lignes pendant l'année 1882.

| ETATS. | Etendue kilométrique des Lignes. | | | Etendue kilométrique des Fils. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. |
| Allemagne | 26.785,— | 41.755,600 | 68.540,600 | 146.281,— | 68.954,790 | 215.235,790 |
| Belgique | 4.450,— | 1.697,— | 6.147,— | 26.148,— | 2.974,— | 29.122,— |
| Bosnie-Herzégovine | 160,984 | 2.331,121 | 2.492,105 | 160,984 | 4.597,582 | 4.758,566 |
| Danemark | 872,— | 2.617,— | 3.489,— | 2.591,— | 6.642,— | 9.233,— |
| Egypte [1] | 2.150,— | 5.997,— | 8.147,— | 4.807,— | 7.539,— | 12.346,— |
| Espagne | 8.476,240 | 12.618,— | 21.094,240 | 22.274,841 | 23.948,238 | 46.223,079 |
| France — Continent et Corse | 35.018,706 | 34.671,239 | 69.689,945 | 158.719,253 | 56.424,064 | 215.143,317 |
| France — Algérie et Tunisie | 1.479,351 | 6.524,951 | 8.004,302 | 5.408,450 | 9.801,807 | 15.210,257 |
| France — Cochinchine et Cambodge | — | 1.678,535 | 1.678,535 | — | 1.930,875 | 1.930,875 |
| Indes britanniques — Office indo-européen [2] | — | 1.292,— | 1.292,— | — | 3.913,— | 3.913,— |
| Indes britanniques — Office indien | 17.900,— | 16.516,— | 34.416,— [3] | 70.298,— | 28.368,— | 98.666,— [3] |
| Indes néerlandaises | 338,217 | 5.445,347 | 5.783,564 | 640,364 | 6.802,302 | 7.442,666 |
| Italie | 10.418,— | 17.195,— | 27.613,— | 61.854,— | 31.945,— | 93.799,— |
| Japon | 197,— | 7.534,— | 7.731,— | 1.768,— | 19.099,— | 20.867,— |
| Luxembourg | 211,— | 99,— | 310,— | 370,— | 116,— | 536,— |
| Norvège | 1.501,— | 7.574,— | 9.075,— | 2.972,— | 13.757,— | 16.729,— |
| Pays-Bas | 2.440,200 | 1.626,900 | 4.067,100 [4] | 12.662,400 | 2.744,200 | 15.406,600 [4] |
| Portugal | 707,— | 3.962,— | 4.669,— | 3.024,— | 8.310,— | 11.334,— |
| Roumanie | 1.310,500 | 3.294,— | 4.604,500 | 4.655,500 | 4.919,409 | 9.574,909 |
| Russie | 18.824,— | 75.157,100 | 93.981,100 | 46.522,200 | 127.845,600 | 174.367,800 |
| Serbie | — | 2.252,— | 2.252,— | — | 3.258,— | 3.258,— |
| Suède | 2.355,— | 5.917,— | 8.272,— | 11.579,— | 8.716,— | 20.295,— |
| Suisse | 2.552,700 | 4.190,900 | 6.743,600 | 9.664,400 | 6.671,500 | 16.335,900 |
| Victoria | 465,— | 5.158,— | 5.623,— | 1.891,— | 9.233,— | 11.124,— |
| Nouvelle Zélande | — | 6.464,680 | 6.464,680 | — | 15.844,570 | 15.844,570 |

| ETATS. | Nature des dérangements. Rupture de poteaux. | | | Rupture de fils. | | | Pertes, dérivations, mélanges. | | | Endommagement d'isolateurs. | | | Rupture de fils d'attache. | | | Autres dérangements. | | | Nombre total des dérangements. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. | Chemins de fer. | Routes. | Total. |
| Allemagne | 89 | 262 | 351 | 461 | 694 | 1155 | 1478 | 977 | 2455 | 487 | 1269 | 1756 | 252 | 439 | 691 | 266 | 144 | 410 | 3033 | 3785 | 6818 |
| Autriche [5] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Belgique | 84 | 8 | 92 | 545 | 73 | 618 | 987 | 109 | 1096 | 625 | 34 | 659 | 59 | 5 | 64 | 603 | 118 | 721 [6] | 2903 | 347 | 3250 |
| Bosnie-Herzégovine | — | 20 | 20 | 5 | 102 | 107 | — | 55 | 55 | 2 | 9 | 11 | — | — | — | — | 17 | 17 | 7 | 203 | 210 |
| Bulgarie | 5 | 40 | 45 | 2 | 20 | 22 | 3 | 80 | 83 | — | 5 | 5 | — | 5 | 5 | — | — | — | 10 | 150 | 160 |
| Espagne | 28 | 100 | 128 | 204 | 160 | 364 | 810 | 1788 | 2598 | 55 | 137 | 192 | — | — | — | 50 | 60 | 110 | 1147 | 2245 | 3392 |
| France — Continent et Corse | 221 | 284 | 505 | 415 | 575 | 990 | 2680 | 2269 | 4949 | 454 | 477 | 931 | 107 | 153 | 260 | 324 | 634 | 958 | 4201 | 4392 | 8593 |
| France — Algérie et Tunisie | 17 | 43 | 60 | 26 | 23 | 49 | 104 | 83 | 187 | 6 | 11 | 17 | 4 | 12 | 16 | 43 | 55 | 98 | 200 | 227 | 427 |
| France — Cochinchine & Cambodge | — | 261 [7] | 261 | — | 76 | 76 | — | 82 | 82 | — | 115 [8] | 115 | — | — | — | — | 3 [9] | 3 | — | 537 | 537 |
| Hongrie | 88 | 156 | 244 | 90 | 138 | 228 | 496 | 470 | 966 | 42 | 300 | 342 | 54 | 114 | 168 | — | — | — | 770 | 1178 | 1948 |
| Indes britanniques — Office indo-européen [2] | — | 3 | 3 | — | 27 | 27 | — | 44 | 44 | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 76 | 76 |
| Indes britanniques — Office indien [10] | 3 | 9 | 12 | 22 | 65 | 87 | 18 | 40 | 58 | 12 | 23 | 35 | 7 | 10 | 17 | 26 | 40 | 66 | 88 | 187 | 275 |
| Indes néerlandaises | 7 | 102 | 109 | 3 | 63 | 66 | 65 | 359 | 424 | 5 | 7 | 12 | — | 7 | 7 | — | 60 | 60 [11] | 80 | 598 | 678 |
| Italie | 13 | 27 | 40 | 239 | 371 | 610 | 1019 | 1046 | 2065 | 171 | 250 | 421 | — | — | — | — | — | — [12] | 1442 | 1694 | 3136 |
| Japon | — | 313 | 313 [13] | — | 177 | 177 [14] | — | 424 | 424 [14] | — | — | — | — | — | — | — | 40 | 40 [15] | — | 641 | 641 |
| Luxembourg | — | — | — | 2 | 6 | 8 | 2 | 10 | 12 | 2 | — | 2 | 15 | 6 | 21 | — | — | — | 21 | 22 | 43 |
| Pays-Bas | 22 | 18 | 40 | 62 | 40 | 102 | 558 | 292 | 850 | 34 | 102 | 136 | 20 | 50 | 70 | 42 | 43 | 85 [16] | 738 | 545 | 1283 |
| Portugal | — | 16 | 16 | — | 53 | 53 | — | 995 | 995 | — | 8 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | 1072 | 1072 |
| Russie | 138 | 885 | 1023 | 522 | 1925 | 2447 | 1051 | 1748 | 2799 | 120 | 322 | 442 | 25 | 25 | 50 | 66 | 158 | 218 | 1922 | 5063 | 6985 |
| Serbie | — | 4005 | 4005 | — | 253 | 253 | — | 26 | 26 | — | 4128 | 4128 | — | 87 | 87 | — | 81 | 81 | — | 8580 | 8580 |
| Suède | — | — | 267 | — | — | 355 [17] | — | — | 603 [17] | — | — | 15 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1240 |
| Suisse | — | — | — | — | — | 588 | — | — | 1384 [18] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1972 |

[1] Non compris les lignes privées. — [2] Pour la ligne Téhéran-Bushire seulement. — [3] Y compris les lignes qui sont louées aux chemins de fer de l'Etat et des particuliers. — [4] Non compris les câbles sous-marins d'une longueur au dessus de 3 kilomètres. — [5] En Autriche, la durée en heures des dérangements est la suivante: dérivations 5382; mélanges 6780; ruptures de fils 21.205 (inondation dans la Carinthie et en Tyrol); à l'intérieur des bureaux 1682, soit un total de 35,049 heures sur une longueur de 24.350 kil. de lignes et de 92.955 kil. de fils, d'où il résulte une durée moyenne en heures de 1,439 par kil. de ligne et de 0,377 par kil. de fil. — [6] Dérangements survenus dans les bureaux, aux appareils, piles, etc. — [7] Dont 85 foudroyés. — [8] Dont 102 foudroyés. — [9] Interruptions de câbles. — [10] Ces chiffres ne comprennent que les dérangements des lignes de l'Etat. Les dérangements survenus sur les lignes louées aux chemins de fer de l'Etat et des particuliers sont au nombre de 644. — [11] Dérangements occasionnés par les éléphants, la foudre, les inondations et l'inattention des surveillants. — [12] Il y a eu aussi 931 poteaux endommagés par 282 décharges atmosphériques. — [13] A savoir: 214 causés par incendies; 55 par inondations et 44 par des orages et la neige. — [14] Dérangements occasionnés par des incendies, typhons, orages, neige, etc. — [15] Dérangements dans l'intérieur des bureaux. — [16] Principalement dans l'intérieur des bureaux. — [17] Sur les ruptures de fils et les pertes, dérivations, etc., 488 dérangements ont été causés par l'influence du temps, 103 par atteinte ou par imprudence et 367 par des circonstances inconnues. — [18] A savoir: 1172 mélanges et 212 pertes.

## Bibliographie.

Nous avons déjà annoncé dans nos Sommaires bibliographiques [1]) la publication du XXI[e] volume de la Bibliothèque électro-chimique de la maison A. Hartleben, de Vienne. Consacré à l'étude de la théorie, de la construction et de l'exploitation des moteurs des machines électriques, ce livre traite presque exclusivement de matières qui ne font qu'indirectement partie du domaine électro-technique. C'est, en effet, à des moteurs étrangers à l'électricité que les machines dynamo-électriques doivent emprunter leur force motrice; mais ces moteurs, l'électricien doit cependant les connaître pour en savoir utiliser les qualités et les avantages. Parmi ces différents moteurs, l'auteur, M. Th. Schwartze, estime que ce sont les machines à vapeur qui, pour longtemps encore, sont appelées à rendre le plus de services. Aussi et bien qu'il passe successivement en revue les autres sources de force, moteurs à vent, à eau, à air chaud, au gaz, etc., est-ce sur les machines à vapeur qu'il s'arrête avec le plus de développements. Après elles, les turbines lui paraissent susceptibles d'un emploi assez étendu, surtout si le grand problème du transport de la force par l'électricité reçoit une solution que l'expérience pratique vienne sanctionner d'une manière incontestable et générale.

Cette question du transport électrique de la force est certainement une de celles qui surexcitent le plus aujourd'hui l'intérêt public; mais les différentes théories auxquelles elle a donné lieu présentent entre elles des désaccords qui ne laissent pas que d'y jeter un peu d'obscurité. Aussi, par suite soit des difficultés inhérentes à la matière, soit de la nouveauté de la question, les règles et les lois qui la gouvernent restent encore peu connues. C'est pour travailler à les vulgariser que M. Popper a fait à Vienne, le 16 Octobre et les 10 et 17 Novembre dernier, trois conférences dont il vient de réunir le contenu en brochure [2]) en y ajoutant quelques développements. Cette publication qu'on peut considérer comme un complément utile au grand ouvrage de M. A. Beringer, établit une comparaison critique de la transmission de la force par l'électricité avec les transmissions mécaniques les plus usuelles. Elle nous paraît de nature à rendre de bons services en éclaircissant la question et en dissipant certaines idées erronées.

Dans le génie civil, il existe généralement pour chaque branche, sous forme de carnet de poche, un memento que l'ingénieur porte habituellement sur lui et qui renferme le résumé des données et des formules dont il a le plus fréquemment emploi. M. E. Rohrbeck vient de faire paraître une publication du même genre pour l'ingénieur-électricien. Sous le titre de „Kalender für Elektrotechniker“ [1]), ce carnet-memento, outre la série des pages blanches réservées pour les différents jours de l'année et pour les notes spéciales de son propriétaire, contient, condensées sous un très-petit volume, un nombre considérable d'informations, d'abord, sur les sciences mathématiques, physiques et mécaniques en général, puis, avec plus de développement, sur les différentes branches de l'électricité appliquée. Théorie du potentiel et lois de l'électricité; machines dynamo et magnéto-électriques; éclairage à arc, à incandescence, etc.; transport électrique de la force, télégraphie, téléphonie; électrolyse et galvanoplastie; horlogerie électrique; télégraphie des chemins de fer, des incendies, des maisons, chemins de fer électriques, paratonnerres, etc., font l'objet d'autant de chapitres séparés où se trouvent résumées un très-grand nombre de connaissances utiles.

Voici maintenant quelques traductions allemandes d'ouvrages publiés dans d'autres pays. Comme nous n'avons pas eu occasion de rendre compte des originaux, nous profiterons de la publication de ces traductions pour apprécier les ouvrages au point de vue du fond aussi bien que de la forme. Prenons, d'abord, la traduction par le Dr. v. Reichenbach du petit traité du Professeur A. Serpieri de l'Université d'Urbin sur le potentiel électrique et les principes de l'électro-statique [2]). Ce livre est très-remarquable à un certain point de vue. C'est, en effet, la première fois, à notre connaissance, qu'on essaie de développer les nouvelles théories de l'électricité basées sur la notion du potentiel, sans recourir aux mathématiques supérieures. On pensera volontiers qu'il n'est point aisé de remplacer les méthodes si rapides et si efficaces du calcul infinitésimal par de simples formules de géométrie ou d'algèbre élémentaire. Ce problème difficile, le Pr. Serpieri a admirablement réussi à le résoudre. Ses développements sont très-clairs, éloge qui s'adresse ici au traducteur non moins qu'à l'auteur lui-même, et, tout en se maintenant dans le domaine des connaissances élémentaires, ils ne s'écartent jamais des données de la science pure. Sans doute, il est parfois obligé de n'arriver qu'après de longs détours aux résultats que lui aurait donnés beaucoup plus vite l'emploi de quelques équations différentielles; mais c'est là une conséquence forcée du plan qu'il s'était tracé.

[1]) Voir celui du numéro de Février dernier, p. 34.
[2]) Voir le Sommaire bibliographique du présent numéro, p. 58.

[1]) Voir le Sommaire bibliographique du présent numéro, p. 59.
[2]) Voir le Sommaire bibliographique du présent numéro, p. 58.

On peut se demander si un traité de ce genre constitue une acquisition précieuse pour la littérature scientifique; si, au lieu de descendre, pour devenir compréhensible aux lecteurs peu instruits, le savant ne devrait pas plutôt chercher à les élever jusqu'à lui. Le Dr. Reichenbach n'en a pas jugé ainsi, puisqu'il a entrepris la traduction de l'œuvre du Prof. Serpieri, et, si l'on tient compte du nombre considérable de télégraphistes dont les connaissances ne s'élèvent pas au-dessus des mathématiques élémentaires et qui n'en sont pas moins très-désireux d'approfondir autant que possible les principes de la science dont ils servent une des applications, l'on n'oserait se risquer à blâmer ni l'auteur ni le traducteur de leur tentative de vulgarisation.

Trente-deux ans d'observations, dont une bonne partie à cet observatoire — situé dans une position unique — du sommet du Vésuve, ont fait du Professeur Palmieri une des premières autorités de la science météorologique. Aussi M. H. Discher a-t-il, avec raison, pensé qu'il ne serait point sans intérêt pour les personnes de langue allemande qui ne sont pas familiarisées avec l'italien, de connaître les idées, les instruments et les procédés d'observation que le célèbre professeur a exposés lui-même dans une lecture faite en 1882 à l'Académie des sciences d'Italie. C'est une publication qui, dans un petit nombre de pages, contient bien des renseignements précieux sur l'électricité atmosphérique [1]). Après un exposé sommaire de sa méthode, l'auteur décrit quelques-uns de ses appareils et procédés d'observations, notamment l'électromètre bifilaire avec lequel il a étudié l'atmosphère dans ses différents états: de sérénité, de nuages, de pluies, d'orage, etc. Sous plusieurs rapports, cet électromètre nous a paru supérieur à celui de Thomson. La construction en est simple, il n'a pas besoin de recourir à l'acide sulfurique pour se sécher et il est beaucoup plus sensible. Par la série de ses observations, le Professeur Palmieri est arrivé aux conclusions suivantes:

1° l'électricité augmente avec l'humidité;

2° elle s'accroît, jusqu'à la production d'étincelles, par la formation de la pluie, de la neige ou de la grêle;

3° la formation du brouillard à l'horizon suffit déjà à amener une augmentation de l'électricité atmosphérique.

Quant au caractère de l'électricité, le Professeur Palmieri a constaté la loi suivante: dans la région où tombe la pluie, l'atmosphère est chargée d'électricité positive; autour de cette région il se forme une première zône plus ou moins large d'électricité négative, entourée à son tour d'une seconde zône d'une étendue indéfinie où domine de nouveau l'électricité positive, mais en décroissant rapidement à mesure que l'on s'éloigne du centre électrique.

[1]) Voir le Sommaire bibliographique du présent numéro, p. 58.

Deux petits livres de John Tyndall. A les voir avec leurs tranches rouges et leur jolie couverture de percaline gauffrée aux caractères dorés, on les prendrait pour les publications originales anglaises. Non, ce sont des volumes édités par la maison A. Hartleben et qui contiennent la traduction, en allemand, par M. J. v. Rosthorn, de deux séries de conférences faites par M. Tyndall [1]). Ces conférences ont eu lieu dans les salles de la Royal Institution devant un public en majeure partie composé d'enfants. La qualité de l'auditoire suffit pour faire augurer de la nature de l'œuvre. Ce sont de charmants discours sur quelques-unes des parties de l'électricité, discours dont l'attrait et la valeur résident uniquement dans la méthode d'enseignement où M. Tyndall est passé maître. Un de ces livres, celui qui porte le titre de Conférences sur l'électricité, a un autre mérite, celui de montrer avec quelle simplicité d'organes on peut faire les plus belles expériences. Quelques batons de cire à cacheter, quelques tubes en verre et en gutta-percha, quelques morceaux de drap et de soie, un crochet, etc., voilà ce qui suffit à M. Tyndall pour instruire, en les amusant, ses jeunes auditeurs. Avec des œufs et des pommes, il crée des conducteurs chargés d'électricité et transforme une longue latte de bois en un électroscope des plus sensibles.

## Sommaire bibliographique.

### Publications indépendantes.

*Josef Popper.* Die physikalischen Grundsätze der elektrischen Kraftübertragung, une brochure grand in-8° de 56 pages, A. Hartleben, Wien, Pest et Leipzig, 1884.

*A. Serpieri.* Das elektrische Potential oder Grundzüge der Elektrostatik (traduction allemande du Dr. R. v. Reichenbach), un volume in-8° de 243 pages avec 44 figures insérées dans le texte, A. Hartleben, Wien, Pest et Leipzig, 1884.

*Luigi Palmieri.* Die atmosphärische Elektrizität (traduction allemande de H. Discher), une brochure in-8° de 50 pages avec 8 figures intercalées dans le texte, A. Hartleben, Wien, Pest et Leipzig, 1884.

*John Tyndall.* Elektrische Erscheinungen und Theorien (traduction allemande de J. v. Rosthorn), un petit volume in-12 de 96 pages, A. Hartleben, Wien, Pest et Leipzig, 1884.

[1]) V. le Sommaire bibliographique du présent numéro, p. 58-59.

*John Tyndall.* Vorträge über Elektricität (traduction allemande de J. v. Rosthorn, un petit volume in-12 de 144 pages A. Hartleben, Wien, Pest et Leipzig, 1884.

*E. Rohrbeck.* Kalender für Elektrotechniker, carnet de poche, contenant 175 pages de texte, Berlin, librairie polytechnique de A. Seydell, 1884.

**Publications périodiques.**

*Archiv für Post und Telegraphie, 1884.*

N° 2. — Post und Telegraphie in Griechenland. — *Granfeld.* Die internationale elektrische Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen.

N° 3. — *Granfeld.* Die internationale elektrische Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen. — Literatur des Verkehrswesens.

N° 4. — *Granfeld.* Die internationale elektrische Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen.

*Bullettino telegrafico, anno XIX.*

N° 1. — Necrologia: Enrico Pellegrino; sir C. William Siemens. — Cronaca.

*Elektrotechnische Zeitschrift, 5e année.*

N° 2. — *P. Jordan.* Ueber die elektrische Beleuchtung von Theatern mit Glühlicht. — *F. v. Hefner-Alteneck.* Ueber die bisherigen Betriebsresultate der elektrischen Beleuchtungsanlage in der Leipzigerstrasse und auf dem Potsdamer-Platze zu Berlin. — *W. Færster.* Ortzeit und Universalzeit vom Gesichtspunkte der Telegraphie. — *A. Perényi.* Zur Konstruktion der Leitungen für starke elektrische Ströme. — *Dr. A. Tobler.* Die Einrichtung der Küstenstationen langer Unterseekabel. — *G. Wabner.* Die unterirdischen Telegraphen-Anlagen in Frankreich. — *Dr. Borns.* Beleuchtung mittelst sekundärer Generatoren. — Verhandlungen der British Association. — Internationale elektrische Ausstellung in Wien, 1883: die elektrischen Zündapparate. — Kleine Mittheilungen.

*Zeitschrift für Elektrotechnik, 2e année.*

N° 3. — *F. Uppenhorn.* Ueber die Wirkungsweise der verschiedenen Schaltungen dynamoelektrischer Maschinen. — *Dr. A. v. Waltenhofen.* Ueber die Dimensionirung und Kostenberechnung elektrischer Leitungen. — Gaston Planté. — Rückblick auf das Jahr 1883. — *W. Ph. Hauck.* Die Accumulatoren auf der Wiener elektrischen Ausstellung. — *F. Kröttlinger.* Maschinen für kleine Glühlichtanlagen. — Czeija's dynamoelektrische Maschine für Schulen und Laboratorien. — Elektrische Unternehmungen in Oesterreich. — *H. Pipper.* Grubenlampe mit elektrischer Zündung und das elektrische Gewehr. — Correspondenz. — Die elektrische Ausstellung in Steyr. — Allgemeines Reglement für die elektrische Ausstellung in Steyr. — Die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung durch Glühlichter und deren Patentwerth. — Literatur. — Kleine Nachrichten.

N° 4. — *Pr. Dr. R. Lewandowski.* Das elektrische Licht in der Heilkunde. — Die elektrische Praterbahn von Siemens und Halske während der Ausstellung. — Messinstrumente in der elektrischen Ausstellung. — Das Siliciumbronce-Leitungsmaterial. — Ueber elektrische Minen-Zündapparate. — *Ot. Volkmer.* Exponir-Automat für photographische Zwecke mit elektrischem Regulator. — Correspondenz. — Literatur. — Kleine Nachrichten.

*Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome I.*

N° 2. — Communications et compte-rendu des mémoires adressés à la Société: les appareils de mesure électrique; le générateur secondaire de MM. Gaulard et Gibbs. — *D. Napoli.* De l'énergie et de sa transformation.

*The telegraphic Journal and electrical Review, vol. XIV.*

N° 325. — The telephone. — Direct reading electric measuring instruments. — The „Tower" spherical engine. — Ebel's improvements in mirror instruments. — Telephone litigation in the United States. — Magnetism in cities. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

N° 326. — Electrical testing instruments. — Gas engines. — Experimental researches on the electric discharge with the chloride of silver battery. — Experiments with an „Otto" gas engine. — On the galvanic behaviour of the amalgams of zinc and of cadmium. — A weight voltameter. — Daniel Drawbaugh. — Th. du Moncel. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

N° 327. — Telegraphic apparatus. — On the galvanic behaviour of the amalgams of zinc and of cadmium. — New galvanometers. — Reviews. — The electrical transmission and distribution of energy. — On an explanation of Hall's phenomenon. — Notes. — Correspondence.

N° 328. — Electrical conductors. — Lightning conductors. — The electrical transmission and distribution of energy. — Blackburn's portable testing apparatus. — Gas and caloric engines. — Tests of electric light systems. — Reviews. — Notes. — Proceedings of Societies. — Correspondence.

*Maandblad voor Telegrafie, 14e année.*

N° 2. — *A. Collette.* Het koperoxyde-Element van Lalande-Chaperon. — De ondergrondlijnen in Duitschland. — Het tekort van de Rijkstelegraaf. — Luchtkabels voor telephonlijnen. — Korte Mededeelingen.

*Il Telegrafista, anno IV.*

N° 2. — Enrico Pellegrino. — Corrispondenza telegrafica e telefonica simultanea sopra uno stesso filo. — Guttaperca. — Resistenza di un arco doppio tagliato in parti qualsiansi da un conduttore. — Miscellanea. — Taccuino del telegrafista.

*L'Electricité, Vol. VII.*

N° 7. — *G. Cabanellas.* Les bases doctrinales et l'avenir du transport de l'énergie. — Fusil électrique de Pieper. — Machine à faire sauter les mines, de Bornhardt. — Eclairage électrique de Hochausen. — Société internationale des électriciens. — Les brevets Edison et Swan. — Revue des sociétés savantes et étrangères. — Correspondance. — Chronique.

N° 8. — M. le Comte du Moncel. — Comparaison entre le transport de l'énergie par l'électricité et les systèmes mécaniques ordinaires. — La pile primaire Ross. — Sur la formation et la capacité d'emmagasinement des accumulateurs. — La lampe à arc Clark et Bowman. — Les bateaux électriques. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Chronique.

N° 9. — *A. Bandsept.* Sur la formation et la capacité d'emmagasinement des accumulateurs. — *G. Darimon.* Lampe à incandescence et à arc de M. Somzee. — La force électro-motrice des piles. — La lumière électrique dans les mines. — L'anniversaire de Gauss et Weber. — *J. Payroulou.* Transmission automatique pour les câbles sous-marins. — L'électricité et la viticulture. — Nouveau porte-secours téléphonique. — Revue de sociétés savantes. — Chronique. — Bibliographie.

N° 10. — Télégraphie et téléphonie simultanées par les mêmes fils conducteurs: système Van Rysselberghe. — Les générateurs secondaires: systèmes Gaulard et Gibbs. — Le système Hochausen. — *J. A. Kendall.* Une nouvelle source d'électricité. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Chronique.

*The Electrician, vol. XII.*

N° 14. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — A bicycle Bell, and switch for incandescent lamps. — Correspondence. — Frank Yves Scudamore, C. B. — *T. H. Seymour Hawker.* The speed regulation of prime motors for driving dynamo-electric generators.

N° 15. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — *W. M. Moorsom.* Some electric and magnetic problems. — *G. Kapp.* On mechanical dynamometers. — *Pr. Ayrton and Perry.* Direct reading electric measuring instruments. — The count du Moncel. — *D. G. Fitzgerald.* Lead primary batteries for electric lighting. — Correspondence. — *A. Crompton and G. Kapp.* — New instruments for measuring electric currents and electromotive force.

N° 16. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — *Ol. Heaviside.* Current energy. — *A. Reckenzaun.* — Electric launches. — *Pr. Ayrton and Perry.* Direct reading electric measuring instruments. — Competitive telephony. — The late Comte du Moncel. — Correspondence.

N° 17. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — *Pr. D. E. Hughes.* The theory of magnetism. — Electric railway at Brighton. — The vestries and overhead wires. — The theory of dynamo-electric machines. — A new switch. — Correspondence. — *Killingworth Hedges.* The introduction of the electric light into houses. — The Society of telegraph engineers.

*La lumière électrique, tome XI.*

N° 7. — *Th. du Moncel.* Organisation des mines électriques. — *Dr. A. Tripier.* L'électricité en médecine. — *F. Géraldy.* Les machines dynamo-électriques de Sir W. Thomson. — *Antolik.* Les figures électriques. — *H. W. Browne.* Un point de l'histoire de la télégraphie: les travaux de Francisco Salva. — *P. Clémenceau.* La lumière électrique dans les galeries de peinture. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne: les appareils de mesures. — *F. Larroque.* Recherches sur la direction des courants telluriques. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

N° 8. — Théodose, Achille, Louis du Moncel. — *G. Richard.* Les boîtes de contact des chemins de fer électriques de MM. Ayrton et Perry. — *B. Marinowitch.* Le marégraphe électrique. — *O. Kern.* La machine à voter de M. Saint-Ange Davillé. — *Dr. A. Tripier.* L'électricité en médecine. — *P. Clémenceau.* L'installation de la lumière électrique au Crédit lyonnais. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne: les appareils de mesures. — *Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents un électricité. — Faits divers.

N° 9. — *Corn. Herz.* Le Comte Th. du Moncel. — *C. C. Haskins.* Avertisseurs d'incendie de M. Crane. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *P. Clémenceau.* Des fils de bronze silicieux dans les transmissions électriques. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne: les machines électriques. — *Dr. A. Tripier.* L'électricité en médecine. — *J. Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

N° 10. — *G. Lippmann.* Sur le chauffage des édifices au moyen de la force motrice et du courant électrique. — *H. de Rothe.* Les ombres électriques. — *G. Richard.* Les machines à vapeur rapides. — *O. Kern.* A propos de la distribution Gaulard et Gibbs. — *Dr. A. Tripier.* L'électricité en médecine. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne: les machines électriques. — *J. Munro.* Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

*Centralblatt für Elektrotechnik, vol. VI.*

N° 5. — Rundschau. — Bericht über die Wiener Elektricitätsausstellung 1883: Messinstrumente. — Mikrophon von C. von Laffert. — *C. L. Imhoff.* Construction der Elektromagnete und Armatur bei elektrischen Maschinen. — Unipolarmaschine von Siemens und Halske. — Quadruplex-System von M. A. Petersen. — Elektrische Beleuchtung des Hôtel-de-Ville in Paris. — Bibliographie. — Kleinere Mittheilungen.

N° 6. — Rundschau. — Correspondenz. — *Dr. M. Weinberg.* Bericht über die Wiener Elektricitätsausstellung 1883; historische Apparate. — Neuerung am Voilin'schen Sicherheitapparat. — Kleinere Mittheilungen.

*L'Electricité russe, 1884.*

N° 1. — *O. Chwolson.* Du potentiel. — Le photomètre universel. — La distribution de l'électricité à St-Etienne. — Nouveaux modèles d'accumulateurs. — Revue des travaux. — Bibliographie. — Correspondance. — Faits divers.

*L'Electricien, Tome VII.*

N° 69. — *J. Pollard.* Appareils électriques permettant de transmettre et de recevoir un grand nombre de signaux par un nombre restreint de conducteurs. — *E. Hospitalier.* Distribution de l'énergie électrique. — *G. de Montessus de Ballore.* Nouveau galvanomètre enregistreur. — *L. Chenut.* L'électricité à l'Exposition de Vienne: les chemins de fer. — *J. A. Berly.* Correspondance anglaise. — La téléphonie à l'Exposition de Vienne. — Rappel par inversion de courant sans aimant, système Dumont, Grassi, Cabaret et Beux. — La lampe Boston. — Exposition électrique de Philadelphie en 1884. — Revue des sociétés savantes. — Faits divers.

N° 70. — Nécrologie: Th. du Moncel. — *J. Pollard.* Etude géométrique et mécanique des équipages galvanométriques. — *E. Reynier.* Sur la force électro-motrice des piles du genre Daniell. — *Ph. Delahaye.* La lumière électrique dans les usines. — *L. Chenut.* Exposition de Vienne: applications de l'électricité à l'art militaire. — *J. A. Berly.* Correspondance anglaise. — La téléphonie à l'Exposition de Vienne. — Revue des sociétés savantes. — Bibliographie. — Faits divers.

*Post und Telegraph, 3e année.*

N° 4. — Das Telegraphenwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien.

N° 5. — Das Telegraphenwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen.

*Der Electro-Techniker, IIIe année.*

N° 17. — *A. Oslender.* Das Coulomb'sche Princip realisirt in der electrischen Drehwage und in einer neuen Construction. — Das „Carlswerk" in Mülheim auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — *Fr. Frassl.* Aphorismen über electrische Beleuchtung. — Regenirbare electrische Batterie. — Die internationale electrische Ausstellung in Wien 1883. — Electrische Ausstellung in Steyr. — Société internationale des électriciens. — Fortschritte der electr. Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Necrolog: Dr. W. Gintl. — Todtenschau des Jahres 1883. — Kleine Mittheilungen.

N° 18. — Das Eisenbahnwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — Motoren für Dynamo-Maschinen.

— *Dr. Wilheim.* Die Electrotherapie auf der Electricitäts-Ausstellung in Wien. — *Fr. Frassl.* Aphorismen über electrische Beleuchtung. — Der electrische Luftballon von Tissandier. — Die internationale electrische Ausstellung in Wien 1883. — Internationale Ausstellung in Nizza. — Fortschritte der electr. Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Kleine Mittheilungen.

N° 20. — *Fr. Frassl.* Vertheilung der Electricität: System A. Gravier. — *C. Zipernowsky und M. Déri.* Selbsterregende Wechselstrom-Maschine. — *Dr. Wilheim.* Die Electrotherapie auf der Electricitäts-Ausstellung in Wien. — Das Eisenbahnwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — *A. Lidoff und W. Tichomiroff.* Die electrische Bleiche der Pflanzenfasern. — Die erste electrische Bahn in Bayern. — Die internationale electrische Ausstellung in Wien, 1883. — Electrische und Landesindustrie und Fort-Ausstellung in der Stadt Steyr. — Gewerbe, Industrie und electrische Ausstellung in Teplitz 1884. — Die internationale electrische Ausstellung in Philadelphia. — Fortschritte der electrischen Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Kleine Mittheilungen.

### *Elektrotechnische Rundschau 1884.*

N° 6. — *Dr. W. Kraus.* Siemens und Edison. — *W. Christiani.* Anwendung dynamoelectrischer Maschinen im Telegraphenbetrieb. — *Dr. Th. Stein.* Der magnetische Sinn. — Aus dem Gebiete der ärztlichen Elektrotechnik. — *Th. Schwartze.* Die Messung elektrischer Grössen. — Kleine Mittheilungen. — Bücher-Besprechungen.

### *The Postal, Telegraphic and Telephonic Gazette, Vol. I.*

N° 29. — Atlantic cable investments. — Telegraphic news. — Telephonic news. — Electric competition in the United States. — The electro-technische Verein. — Sixpenny telegrams. — The future of the telephone. — Notes and notions. — Sayings and doings. — Electric fluids.

N° 30. — Telephone statistics. — Telephonic litigation in the United States. — Telephone exchanges. — Telephonic news. — The development of electrical inventions. — The telephonic problem in England. — Notes and notions. — Sayings and doings. — The Atlantic cables companies. — Military telegraphy. — Telegraphic communication with Scotland. — The telegraph in Canada. — The telegraphic situation in the United States. — Telegraphic news. — Dr. Norvin Green on Government telegraphs. — Improveds circuits for central station electric lighting.

N° 31. — Overhead wires in the metropolis. — Telephonic communication between Wear and Tyne. — The restrictive clauses of the telephone licences. — A new Tom Tiddler's ground. — Telephonic news. — M. le Comte du Moncel. — Miscellaneous. — The Postmaster-general and the telephone Companies. — Notes and notions. — Sayings and doings. — The rating of special wires. — The telegraphic problem in the United States. — The American press on cable cabals. — Telegraphic news.

N° 32. — Post and telegraph in Palestine. — The post and telegraph in Tasmania. — Progress of the telephone in Sweden. — A new telephone call-box. — Postable telephones for military purposes. — Telephonic news. — Electric lighting in Leeds. — The Post-Office and telephone trunk wires. — Has the telegraph revenue suffered? — Notes and notions. — Electricity in private houses. — Sayings and doings. — Telegraphic news. — The use of storage batteries at Baltimore.

### *La Electricidad, tome II.*

N° 4. — Conversion de la energía eléctrica en energía calorífica (calor), en energía potencial química (electrolisis) y en energía mecánica (trabajo). — Diamantes y dijes eléctricos de Mr. Trouvé; Pila de Bolsillo. — La traccion por accumuladores; ideas y proyectos de Mr. Reynier. — Seccion de noticias diversas.

N° 5. — Un nuevo accumulador nacido en España. — Transmission de la energía eléctrica por la „Sociedad Española de Electricidad". — Necessidad de instruccion en la ciencia de la eléctricidad. — Empleo de la luz eléctrica en la operacion de la cataracta por el Dr. Osío. — Faros eléctricos de la casa Sautter, Lemonnier y C^a de Paris. — La traccion por accumuladores: ideas y proyectos de Mr. Reynier. — Seccion de noticias diversas.

### *Electrical Review, Vol. 3.*

N° 24. — The Ansonia Brass and Copper Company. — Electric resistance of insulators. — The Franklin Institute's preparation for their exhibition next fall. — Dispositions of accumulators and their formation. — Electrical scientific. — Telegraphic news. — Telegraph competition. — Telephonic news. — The electric launch as it is. — The antidote with the poison. — Miscellaneous.

N° 25. — The automatic cut-off engine, made at Springfield, Illinois. — Electrical news. — Telegraphic news. — The fiftieth anniversary of the telegraph of Gauss and Weber. — The postal telegraph scheme. — Telephonic news. — President Bater cross-questioned. — Can electricity compete with gas? — Dodges telegraphic.

N° 26. — Incandescent lighting in Paris. — On a new method of generating electricity. — Economical electric light plants. — Electrical scientific. — Telegraphic news. — Telephonic news. — More interesting features of the Cincinnati exposition awards. — Electricity used as a mode of locomotion. — Miscellaneous news.

### *Villám, 1884.*

N° 7. — Lucchesini betünyomó telegrafja. — 1883. évi általános elektrotechnikai szemle. — *Székely Istvántól.* A silicium bronzdrót. — *Kalmár Antaltól.* A franczia fölalatti telegrafvonalak. — Irodalom. — Meg egyszer a Budapesti és koloszvári villamos vasutról. — Apróbb közlemények.

N° 8. — 1883. évi általános elektrotechnikai szemle. — *Madsen C. L.* A telefon-vezetékekről nagy városokban és azoknak javitásáról. — A Rhône viz-erejének használhatóvá tétele. — Karton-nyomdák villamos világitása. — Irodalom. — A magyar tud. akadémia ülése február hó 18-án. — Apróbb közlemények.

N° 9. — 1883. évi általános elektrotechnikai szemle. — A telefonia a bécsi 1883. évi nemzetkösi villamos kiállitáson. — *Rácz Sándor.* A budapesti 1885. évi országos kiallitás telegrafszaki része. — Irodalom. — Apróbb közleméniek.

N° 10. — Svájcz telefonugye. — Okmányhamisitás a telegraf utján. — Az Edison-társulat varosi villamvilágitási szerződése Berlin várossal. — A stuttgarti udvari szinház villamos világitása. — Apróbb kozleméniek.

### *Bulletin de la Compagnie internationale des téléphones, 3^e année.*

N° 7. — Revue de la semaine. — La Compagnie électrique. — Distribution de l'électricité. — Nouvelles d'Amérique.

N° 8. — Revue de la semaine. — L'éclairage électrique et les couleurs.

N° 9. — Revue de la semaine. — L'éclairage électrique industriel.

N° 10. — Revue de la semaine. — L'éclairage électrique industriel. — Le téléphone en Hollande. — Electro-chimie.

*Il Giorno-Revista dell' Elettricità, 3e année.*

N° 8. — *Pr. A. Volta.* La polarità elettrica dei metalli. — Misura della quantità di elettricità fornita da una pila a secco di Zamboni. — *G. Cabanellas.* Macchine a fili grossi e macchine a fili sottili. — *Dott. P. Schivardi.* Elettroterapia. — *A. Casanova.* Energia elettrochimica della luce. — Cronaca dell' elettricità.

N° 9. — *Pr. A. Volta.* La polarità elettrica dei metalli. — Nuova macchina dinamo-elettrica del Signor Floyd-Delafield. — *Dott. P. Schivardi.* Elettroterapia. — Applicazioni delle turbini alle macchine dinamo-elettriche. — *Penné Ugo.* Gallerie degli elettricisti. — Cronaca dell' elettricità.

*Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome XCVIII.*

N° 6. — *Ad. Wurtz.* Note sur la loi de Faraday. — Relevé des coups de foudre observés en France pendant le 1er semestre de l'année 1883. — *Appel et Chervet.* Sur la distribution du potentiel dans une masse liquide ayant la forme d'un prisme rectangulaire indéfini. — *P. Garbe.* Sur la loi de Joule. — *E. Bouty.* Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très-étendues.

N° 8. — *Edm. Becquerel.* Notice sur les travaux de Th. du Moncel. — *Lephay.* Résumé des notes prises au Cap Horn sur l'électricité atmosphérique.

N° 9. — *C. Decharme.* Nouvelles expériences d'imitations des anneaux électro-chimiques par les courants d'eau continus.

*The Philosophical Magazine, Vol. 17.*

N° 105. — *de Tromelin.* On the causes of the production of atmospheric electricity in general, in storms, and in heat lightning. — *E. Böttcher.* New solenoidal galvanometer.

*Crónica cientifica, 7e année.*

N° 149. — Corrientes telúricas. — Crónica.

N° 150. — Rapidéz con que la luz modifica la resistencia eléctrica del selenio. — Calentamiento de los electrodos producido por la chispa de la bobina de inducción. — La tensión eléctrica en los terremotos. — Nueva pila.

*Cosmos. Les Mondes, 33e année, Tome VII.*

N° 7. — Nouvelles et fait divers. — *H. Valette.* Téléphonie: le Hammer-téléphone ou téléphone à marteau de M. de Locht-Labye.

N° 8. — Nouvelles et faits divers. — *Le Goarant de Tromelin.* De la production de l'électricité atmosphérique en général, dans les orages, dans les éclairs de chaleur.

N° 9. — *G. Cabanellas.* Sur les bases doctrinales et l'avenir du transport de l'énergie. — *G. Mareschal.* L'éclairage domestique par l'électricité: état actuel de la question.

N° 10. — Nouvelles et faits divers. — *Ed. Becquerel.* Notice sur les travaux de Th. du Moncel. — *G. Cabanellas.* Sur les bases doctrinales et l'avenir du transport de l'énergie. — Petite chronique.

*Le Monde de la science et de l'industrie, 7e année.*

N° 3. — Tramway électrique. — Mesure de l'intensité de sources lumineuses très-puissantes.

N° 4. — *H. de Parville.* La télégraphie souterraine en France. — Les piles primaires. — Le telphérage.

N° 5. — L'électricité et la viticulture.

*Moniteur industriel, vol. XI.*

N° 7. — Transport de la force par l'électricité. — Bibliographie.

N° 8. — La lampe Boston. — Eclairage direct des trains par l'électricité. — Exposition électrique de Philadelphie.

N° 9. — *A. Bandsept.* Capacité d'emmagasinement des accumulateurs. — Poste électrique. — Communications téléphoniques à grande distance. — Le téléphone en France. — Nécrologie: M. le Comte Th. du Moncel.

N° 10. — Traction électrique. — Communications téléphoniques à grande distance. — Eclairage électrique d'une poudrerie.

*L'Ingénieur Conseil, 6e année.*

N° 13. — Microphone van Hoey et de Pauw. — Accumulateurs. — Faits divers.

N° 14. — *J. Banneux.* Télégraphie et téléphonie simultanées par les mêmes fils conducteurs: système F. van Rysselberghe.

## Nouvelles.

M. R. Ivanoff a été nommé Directeur Général des postes et des télégraphes de la Principauté de Bulgarie.

* * *

La taxe terminale et de transit de la Cochinchine et du Cambodge a été fixée à 35 centimes par mot pour les correspondances échangées par la frontière de Siam. Il en résulte que, pour correspondre avec Siam par la voie de la Cochinchine, la taxe à ajouter au prix du parcours des câbles jusqu'au point d'atterrissement du Cap St-Jacques, est de 75 centimes par mot, y compris la taxe terminale de Siam de 40 centimes.

Quant aux taxes indiennes à partir de la nouvelle frontière indo-siamoise, elles ont été fixées aux chiffres ci-après:

*Taxes terminales:* pour toutes les correspondances échangées avec les Indes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a)* | E. de Chittagong . | fr. 0,80 | |
| *b)* | O. de Chittagong . | „ 1,05 | |
| *c)* | Ile de Ceylan . . | „ 1,30 | |
| *d)* | Birmanie . . . . | „ 1,— | (taxe commune avec la Birmanie). |

*Taxe de transit:* entre toutes les frontières et pour toutes les correspondances . fr. 0,75

* * *

A la date du 18 Février dernier, l'Administration égyptienne avait décidé que les télégrammes privés échangés avec Souakim ne seraient admis qu'autant qu'ils seraient rédigés en français, anglais ou italien, et que leur contenu se rapporterait clairement aux

transactions de famille ou de commerce des correspondants, sans contenir aucune information politique.

Ces restrictions sont abrogées depuis le 24 du présent mois.

* * *

Voici la liste des principales communications télégraphiques dont l'état a subi des modifications depuis la publication de notre dernier numéro.

| | Date de l'interruption. | Date du rétablissement. |
|---|---|---|
| Câble St-Vincent-Barbades | 15 Février 1884. | 25 Février 1884. |
| „ Coutances-Jersey | 13 „ „ | 3 Mars „ |
| „ Grenada-Trinidad | 3 Mars „ | 4 „ „ |
| „ Lima-Mollendo | 23 Février „ | 5 „ „ |
| „ Para-Maranham | 13 „ „ | 12 „ „ |
| „ Antigua-Guadeloupe | 3 Mars „ | 13 „ „ |
| „ Cadix-Canaries | 29 Février „ | 17 „ „ |
| „ Guernesey-Jersey | 13 „ „ | 21 „ „ |
| „ St-Vincent-Pernambuco | 3 Mars „ | Encore interrompu. |
| „ Dominique-Guadeloupe | 4 „ „ | id. |
| „ Mozambique-Dalagoa | 20 „ „ | id. |
| „ Lima-Mollendo | 24 „ „ | id. |

* * *

Le 10 Décembre de l'année dernière une nouvelle Compagnie de câbles transatlantiques a été régulièrement constituée à New-York sous la désignation de Commercial cable Company. Les câbles avaient été commandés dès le 5 Octobre précédent à la maison Siemens brothers de Londres, par MM. J. W. Mackay, J. G. Bennett, Jules de Castro et le Comte A. Dillon, administrateurs de la nouvelle société.

Le réseau de la Compagnie se composera des lignes suivantes:

1° Entre la France et l'Irlande, d'un câble reliant le Hâvre à Waterville en Ballingskelligs-Bay;

2° Entre l'Irlande et la Nouvelle-Ecosse, de deux câbles reliant Waterville à Canso (Dover-Bay);

3° Entre la Nouvelle-Ecosse et les Etats-Unis d'Amérique, d'un câble reliant directement Canso à New-York et d'un câble entre Canso et Cape-Ann (Massassuchets) qui sera prolongé par une ligne terrestre jusqu'à New-York.

La pose des câbles de Canso aux Etats-Unis aurait déjà été commencée si les mauvais temps n'avaient pas une première fois interrompu les opérations et si le *Faraday*, qui est le bâtiment chargé de cette immersion, n'avait pas éprouvé quelques avaries qui l'ont obligé de revenir en Tamise pour les réparations. La Compagnie, toutefois, ne doute pas que la première de ses lignes ne soit complétée et ouverte au service dans le courant du mois de Juillet prochain.

* * *

Le 18 de ce mois se sont réunis au Ministère des affaires étrangères à Paris, en présence de M. Jules Ferry, Président du Conseil et de M. Cochery, Ministre des postes et des télégraphes, les plénipotentiaires des différents Etats qui ont pris part à l'élaboration de la Convention pour la protection des câbles sous-marins, et il y a été procédé à la signature de cet Acte international.

Les nations contractantes sont au nombre de 28, parmis lesquelles figurent toutes les puissances européennes.

Ne possédant pas encore le texte officiel, nous ignorons s'il est resté identique avec celui du projet qui avait été élaboré l'année dernière et dont nous avons publié la teneur dans notre numéro du 25 Décembre dernier; mais tout porte à croire que s'il y a quelque différence, ce ne seront guère que des changements de rédaction ou des modifications d'importance secondaire.

* * *

On sait que les communications sous-marines entre la Grande-Bretagne et les Pays-Bas sont interrompues depuis le milieu de Novembre dernier (v. notre numéro de ce même mois, Vol. VII, p. 268). La prolongation de cette situation a donné lieu, dans la presse et dans le Parlement anglais, à des réclamations qui ont amené le Post-Master Général à faire connaître que, tout en déclinant la responsabilité de l'interruption d'une ligne dont l'exploitation est entre les mains d'une Compagnie privée, l'Administration britannique allait se préocuper des mesures nécessaires pour assurer d'une manière permanente et satisfaisante les communications télégraphiques entre les Pays-Bas et l'Angleterre.

* * *

Dans la séance de la Chambre des Communes du 13 de ce mois, M. Fawcett, le Post-Master Général de la Grande-Bretagne, a eu occasion, en répondant à une question adressée par un des membres, de se prononcer énergiquement en faveur du maintien absolu du secret des télégrammes. Tout employé au service de l'Administration, a dit M. Fawcett, qui donnerait à des tiers des informations telles que les noms d'expéditeurs ou de destinataires de télégrammes ou en ferait connaître le contenu ne serait pas seulement révoqué, mais passerait en justice, en vertu de l'article 20 de la Loi des télégraphes de 1868. C'est ainsi qu'au mois de Novembre dernier, deux télégraphistes de Manchester ayant été convaincus d'avoir divulgué le contenu de télégrammes, ont été condamnés, l'un à 12 et l'autre à 6 mois de prison. Quant à la personne, étran-

gère à l'Administration, qui avait sollicité ces informations, elle a été condamnée à un an de prison.

* * *

Le Règlement de l'Exposition internationale d'électricité qui doit avoir lieu à Philadelphie au mois de Septembre prochain, répartit les différents objets en sept sections se subdivisant elle-mêmes en un certain nombre de classes. Voici les désignations des différentes sections:

Section I: Production de l'électricité;
„ II: Conducteurs électriques;
„ III: Mesures électriques;
„ IV: Applications de l'électricité:
A: Applications n'exigeant que des courants électriques d'une puissance relativement faible;
B: Applications exigeant des courants d'une puissance relativement forte;
„ V: Physique terrestre;
„ VI: Appareils historiques;
„ VII: Education et bibliographie.

C'est dans la section IV, lettre A, que sont rangés les télégraphes et les téléphones qui font respectivement l'objet des classes I et II de cette section.

* * *

Les mauvais temps du mois de Février dernier ont produit dans les communications entre l'Angleterre et l'Ecosse de nombreux et importants dérangements. Aussi la *Stock Exchange Association* d'Edimbourg a-t-elle fait des démarches auprès de l'Administration britannique pour obtenir l'établissement d'un réseau souterrain, non pour remplacer les lignes aériennes, mais pour suppléer à leurs défaillances. Toutefois, dans la Chambre des Communes, le Post-Master Général ne s'est pas montré disposé à entrer dans cette voie. Suivant ses déclarations, les dérangements dont il s'agit n'ont pas atteint seulement quelques grandes artères, mais tout un ensemble de lignes, en sorte que la construction d'une ligne souterraine entre l'Angleterre et l'Ecosse ne suffirait pas à assurer les communications. Il faudrait pour cela, entreprendre l'établissement de tout un réseau souterrain dans toute l'étendue du Royaume-Uni. Or, les frais de ce réseau, que Mr. Fawcett n'évalue pas à moins de $1^3/_4$ million sterling (de 43 à 44 millions de francs), lui paraissent trop considérables pour que l'Administration puisse entreprendre une semblable opération.

* * *

Les *Annales télégraphiques* viennent de publier un très-intéressant rapport adressé à M. le Ministre des postes et des télégraphes de France par M. Seligmann-Lui, qui avait été chargé de rechercher les moyens soit d'utiliser les productions naturelles de la Cochinchine, soit d'y acclimater et d'y cultiver les essences, en vue d'une exploitation rationnelle de la gutta-percha.

Nous aurons, sans doute, occasion de revenir sur les nombreuses et utiles informations que contient ce rapport. Pour le moment, bornons-nous à constater que les conclusions auxquelles il arrive sont peu rassurantes pour l'avenir. M. Seligmann-Lui, en effet, est arrivé à reconnaître que l'aire géographique de la production naturelle des arbres à gutta-percha est la région équatoriale limitée au nord et au sud par le 5e parallèle; que tous les districts producteurs de cette région, tant dans la presqu'île de Malacca que dans les îles de Sumutra et de Bornéo, sont actuellement exploités; que cette exploitation ayant été faite par les indigènes sans aucune prévoyance, les ressources naturelles menacent d'être bientôt épuisées; que déjà aujourd'hui les bonnes qualités deviennent rares et difficiles à se procurer, que les qualités moyennes et inférieures sont altérées par des falsifications nombreuses et, enfin, que les prix ont, en six ou sept années, augmenté, sur le marché de Singapore, qui est le principal entrepôt du commerce de la gutta-percha, dans les proportions de 1 à $2^1/_2$ et à 3; que s'il paraît possible d'acclimater les arbres à gutta-percha dans la Cochinchine, bien que sa latitude soit plus élevée que celle de l'aire géographique de production naturelle, on ne saurait répondre d'avance de la réussite; que, d'ailleurs, il faudrait attendre de quinze à vingt ans avant de procéder aux premières récoltes; que le succès serait plus certain, en tentant une exploitation rationnelle dans un des pays de production, par exemple la côte occidentale de la presqu'île de Malacca, etc.

En présence de semblables conclusions, on ne s'étonnera pas que M. Seligmann-Lui termine son rapport en poussant ce véritable cri d'alarme:

« .... Puisque la certitude est acquise que tous les pays où croissent les guttifères, nous livrent maintenant leurs produits; puisqu'une exploitation sans mesure a détruit en quelques années les réserves accumulées par les siècles dans les forêts de la Malaisie; puisque le présent est sans remède et que l'avenir même est compromis, il est urgent d'aviser. Si l'on ne se hâte de prendre des mesures, bientôt l'industrie va manquer d'une matière que, jusqu'à ce jour, on n'a point su remplacer.»

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.